

ISSN (Print): 1812-5220
ISSN (Online): 2658-7882



Том 16, 2019, № 5
Vol. 16, 2019, No. 5

Научно-практический журнал

Проблемы анализа риска

Scientific and Practical Journal

Issues of Risk Analysis

Главная тема номера:

Риски аграрного сектора

Volume Headline:

Risks of agrarian sector

Том 16, 2019, № 5
Vol. 16, 2019, No. 5

ISSN (Print): 1812-5220
ISSN (Online): 2658-7882

Научно-практический журнал

Проблемы анализа риска

Scientific and Practical Journal

Issues of Risk Analysis

Периодичность 6 выпусков в год
Frequency of 6 releases in a year

Основан в 2004 г.
Founded in 2004



Общероссийская общественная
организация «Российское научное
общество анализа риска»

All-Russian public organization
"Russian scientific society of risk analysis"



ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский
институт по проблемам гражданской обороны
и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (ФЦИ)

"All-Russian research Institute for civil defense and
emergency situations" of EMERCOM of Russia



Ассоциация риск-менеджмента
«Русское общество управления
рисками»

Association of a risk management
«Russian risk management society»



Издательский дом
«Деловой экспресс»

Financial publishing house
"Business Express"

Проблемы анализа риска

Problemy analiza riska

Цели и задачи журнала

Цель: способствовать становлению культуры управления рисками, обобщению опыта исследований риска, внедрению инновационных подходов, созданию баз знаний и данных, информационного пространства по риску, сопровождению научных проектов, созданию и внедрению профессиональных и образовательных стандартов и программ, координации деятельности специалистов по анализу и управлению рисками, разработке нормативных показателей допустимого (приемлемого) риска, законодательного и правового обеспечения.

Задача: дать информацию о результатах последних научных исследований в области анализа и управления рисками, что помогает специалистам по управлению рисками решать насущные проблемы, внедрять инновационные научные разработки и применять научный опыт в практической деятельности управления рисками в чрезвычайных ситуациях, обеспечения безопасности жизнедеятельности населения, глобальной и региональной безопасности, защите окружающей среды, построения и совершенствования систем управления рисками в организациях и на предприятиях различных отраслей экономики.

Aims and Scope of the magazine

Aim: to promote formation of culture of risk management, synthesis of experience of researches of risk, introduction of innovative approaches, creation of knowledge bases and data, information space on risk, support of scientific projects, creation and introduction of professional and educational standards and programs, coordination of activity of specialists in the analysis and risk management, development of standard indicators of admissible (acceptable) risk, legislative and legal support.

Scope: to give information on results of the last scientific research in the field of the analysis and risk management that helps specialists in risk management to solve pressing problems, to introduce innovative scientific developments and to apply scientific experience in practical activities of risk management in emergency situations, safety of activity of the population, global and regional security, environment protection, construction and improvement of risk management systems in the organizations and at the enterprises of various sectors of the economy.

Учредители *Founders*

1. Общероссийская общественная организация «Российское научное общество анализа риска» 129110, г. Москва, Б. Переяславская, д. 46, стр. 2, к. 49
2. ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» 121352, г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7

3. Акционерное общество «Финансовый издательский дом «Деловой экспресс» 125167, г. Москва, ул. Восьмого Марта 4-я, д. 6а
4. Ассоциация риск-менеджмента «Русское общество управления рисками» 107076, Москва, Колодезный пер., д. 14, эт. 6, пом. XIII, комн. 22А (PM4)
1. All-Russian Public Organization "Russian Scientific Society of Risk Analysis" 46/2, building 49, B. Pereyaslavskaya, Moscow, 129110
2. "All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergency Situations" of EMERCOM of Russia 7, St. Davydovskaya, Moscow, 121352
3. Financial Publishing House "Business Express" 6a, 4th St. 8 March, Moscow, 125167
4. Association of a risk management «Russian risk management society» et. 6, pom. XIII, room 22A (PM4), 14, Kolodezny per., Moscow, 107076

Издатель и редакция журнала *Publisher and Editorial Office of the Magazine*

Акционерное общество «Финансовый издательский дом «Деловой экспресс»
Адрес: 125167, г. Москва, ул. Восьмого Марта 4-я, д. 6а
Тел.: +7 (495) 787-52-26

Financial Publishing House "Business Express"
Address: 6a, 4th St. 8 March, Moscow, 125167
Tel: +7 (495) 787-52-26

Главный редактор:
Быков Андрей Александрович
E-mail: journal@dex.ru

Editor-in-Chief:
Bykov Andrey A.
E-mail: journal@dex.ru

Ответственный секретарь:
Виноградова Лилия Владимировна
E-mail: journal@dex.ru

Responsible secretary:
Vinogradova Lyliya V.
E-mail: journal@dex.ru

Верстка:
Луговой Александр Вячеславович,
Столбова Марина Сергеевна

Imposition:
Lugovoi Alexander V.
Stolbova Marina S.

Корректурa:
Легостаева Инна Леонидовна,
Синаюк Рива Моисеевна,
Шольчева Янина Геннадьевна

Updates:
Legostayeva Inna L.
Sinajuc Riva M.
Sholcheva Yanina G.

Журнал издается с 2004 года
Периодичность: 6 номеров в год
Префикс DOI: 10.32686
ISSN (Print): 1812-5220
ISSN (Online): 2658-7882
Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС 77-61704 от 25.05.2015

The magazine is issued since 2004
Frequency: 6 numbers a year
Prefix DOI: 10.32686
ISSN (Print): 1812-5220
ISSN (Online): 2658-7882
Certificate of registration of mass media ПИ № ФС 77-61704
from 25.05.2015

Журнал включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Минобрнауки России (ВАК) для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Журнал индексируется РИНЦ, INDEX COPERNICUS, Science Index

The magazine is included in the list of the leading reviewed scientific magazines and editions recommended by the Highest certifying commission of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation (VAK) for publication of the main scientific results of theses for a competition of academic degrees of the doctor and candidate of science.

The journal is indexed RINTS, INDEX COPERNICUS, Science Index

При перепечатке и цитировании ссылка на журнал «Проблемы анализа риска» обязательна. Присланные в редакцию материалы рецензируются и не возвращаются. Статьи, не оформленные в соответствии с Инструкцией для авторов, к рассмотрению не принимаются. Ответственность за достоверность фактов, изложенных в материалах номера, несут их авторы. Мнение членов редколлегии и наблюдательного совета может не совпадать с точкой зрения авторов. Редакция не имеет возможности вести переписку с читателями (не считая ответов в виде журнальных публикаций).

At a reprint and citing the reference to the "Issues of Risk Analysis" magazine is obligatory. The materials sent to edition are reviewed

and are not returned. Articles which are not issued according to the Instruction for authors are not taken cognizance. Responsibility for reliability of the facts stated in number materials is born by their authors. The opinion of associate editors and the Supervisory council can not coincide with the point of view of authors. Edition has no opportunity to correspond with readers (apart from answers in the form of journal publications).

Формат 60 × 84 1/8. Объем 12 печ. л. Печать офсетная.
Тираж 1000 экз.

Подписано в печать: 25.10.2019

Цена свободная

© Проблемы анализа риска, 2019

Отпечатано в типографии ООО «Белый ветер»,
115054, г. Москва, ул. Щипок, д. 28

Format 60 × 84 1/8. Volume is 12 print. pages. Offset printing.
Circulation is 1000 copies.

It is sent for the press: 25.10.2019

Free price

© *Issues of Risk Analysis*, 2019

It is printed in LLC Bely veter printing house,
28, Shchipok St., Moscow, 115054

Распространяется по подписке
Отдел подписки:
Тел.: +7 (495) 787-52-26
E-mail: journal@dex.ru

Подписной индекс:
Каталог «Пресса России» 15704
Электронный каталог «Почта России» П3480

Extends on a subscription
Department of a subscription:
Tel: +7 (495) 787-52-26
E-mail: journal@dex.ru

Subscription index:
Press of Russia catalog 15704
Electronic catalog Russian Post P3480

<http://www.risk-journal.com>

 <https://vk.com/parjournal>

Наблюдательный совет

Махутов Николай Андреевич (председатель)

Член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор, Председатель Рабочей группы при Президенте РАН по анализу риска и проблем безопасности, Президент «Российского научного общества анализа риска», г. Москва, Россия

Акимов Валерий Александрович (заместитель председателя)

Доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (ФЦ), главный научный сотрудник, г. Москва, Россия

Верещагин Виктор Владимирович

Кандидат исторических наук, член Совета директоров Международной ассоциации федераций риск-менеджмента (IFRIMA), Президент Русского общества управления рисками (РусРиск), г. Москва, Россия

Шарков Андрей Валентинович

Акционерное общество «Финансовый издательский дом «Деловой экспресс», генеральный директор, г. Москва, Россия

Редакционная коллегия

Быков Андрей Александрович (Главный редактор)

Доктор физико-математических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, вице-президент «Российского научного общества анализа риска», г. Москва, Россия

Порфирьев Борис Николаевич (заместитель Главного редактора)

Доктор экономических наук, профессор, академик РАН, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, директор, г. Москва, Россия

Башкин Владимир Николаевич

Доктор биологических наук, профессор, Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, главный научный сотрудник, г. Пушкино, Россия

Гианнопулос Костас

Доктор экономических наук (PhD), профессор, Университет Неаполиса, г. Пафос, Кипр

Голембиовский Дмитрий Юрьевич

Доктор технических наук, профессор, МГУ им. М.В. Ломоносова, профессор кафедры исследования операций факультета вычислительной математики и кибернетики, г. Москва, Россия

Грабуст Петерис

Доктор инженерных наук (PhD), профессор, Резекненская академия технологий, г. Резекне, Латвия

Елохин Андрей Николаевич

Доктор технических наук, член-корреспондент РАЕН, ПАО «ЛУКОЙЛ», начальник отдела страхования, г. Москва, Россия

Каранина Елена Валерьевна

Доктор экономических наук, доцент, член-корреспондент Российской академии естественных наук, ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», заведующий кафедрой финансов и экономической безопасности, г. Киров, Россия

Колесников Евгений Юрьевич

Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности, Поволжский государственный технологический университет, Председатель РНОАР в Республике Марий Эл, г. Йошкар-Ола, Россия

Луцци Хорхе Даниэль

Доктор экономических наук, RCG (Herco), генеральный директор. APOGERIS, Президент. Лиссабон, Португалия

Макашина Ольга Владиленовна

Доктор экономических наук, профессор, Финансовый университет при Правительстве РФ, профессор Департамента общественных финансов, г. Москва, Россия

Supervisory council

Makhutov Nikolay Andreevich (Chairman)

Corresponding member of RAS, Doctor of technical Sciences, Professor, Chairman of the working group under the President of RAS on risk and security analysis, President of the Russian scientific society for risk analysis, Moscow, Russia

Akimov Valery Aleksandrovich (Deputy Chairman)

Doctor of technical Sciences, Professor, honored scientist of Russia, All-Russian research Institute for civil defense and emergency situations of EMERCOM of Russia, Chief researcher, Moscow, Russia

Vereshchagin Victor Vladimirovich

Candidate of Historical Sciences, President of the Russian Risk Management Society (RusRisk), member of the Board of Directors of the International Association of Risk Management Federations (IFRIMA), Moscow, Russia

Sharkov Andrey Valentinovich

Joint stock company "Financial publishing house "Business Express", General Director, Moscow, Russia

Editorial board

Bykov Andrey Aleksandrovich (Editor-in-Chief)

Doctor of physics and mathematics, Professor, honored scientist of Russia Federation, Vice-President of the Russian scientific society of risk analysis, Moscow, Russia

Porfiriev Boris Nikolayevich (Deputy Editor-in-Chief)

Doctor of Economics, Professor, Academician of RAS, Institute of economic forecasting of RAS, director, Moscow, Russia

Bashkin Vladimir Nikolaevich

Doctor of biological Sciences, Professor, Institute of physico-chemical and biological problems of soil science RAS, Pushchino, Russia

Giannopoulos Kostas (PhD)

Doctor of Economics, professor, Neapolis University, Paphos, Cyprus

Golembiovsky Dmitry Yuryevich

Doctor of technical Sciences, Professor, MSU named after M. V. Lomonosov, Professor, Department of operations research Faculty of computational mathematics and cybernetics, Moscow, Russia

Grabusts Peter

Professor, Dr. sc. ing. (PhD), Rezekne Academy of Technologies, Rezekne, Latvia

Elokhin Andrey Nikolaevich

Doctor of technical Sciences, corresponding member of RANS, PJSC "LUKOIL", head of the Department of insurance, Moscow, Russia

Karanina Elena Valerevna

Doctor of Economics, Associate Professor, corresponding member of the Russian Academy of Natural Sciences, Vyatka state University, head of the Department of finance and economic security, Kirov, Russia

Kolesnikov Evgeny Yuryevich

Candidate of physical and mathematical Sciences, Associate Professor of Department of life safety, Volga state technological University, Yoshkar-Ola, Russia

Luzzi Jorge Daniel

Doctor of Economics, RCG (Herco), CEO. APOGERIS, President. Lisbon, Portugal

Makashina Olga Vladilenovna

Doctor of Economics, Professor, Financial University under the Government of the Russian Federation, Professor, Department of public Finance, Moscow, Russia

Малышев Владлен Платонович

Доктор химических наук, профессор, ФКУ «Центр стратегических исследований гражданской защиты МЧС России», главный научный сотрудник, г. Москва, Россия

Мельников Александр Викторович

Доктор физико-математических наук, профессор, Университет провинции Альберта, профессор факультета математических и статистических наук, г. Эдмонтон, Канада

Морозко Нина Иосифовна

Доктор экономических наук, профессор, Финансовый университет при Правительстве РФ, профессор кафедры «Денежно-кредитные отношения и монетарная политика», г. Москва, Россия

Помазанов Михаил Вячеславович

Кандидат физико-математических наук, Руководитель подразделения валидации. ПАО Промсвязьбанк, Дирекция «Риски», г. Москва, Россия

Ревич Борис Александрович

Доктор медицинских наук, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, руководитель лаборатории прогнозирования качества окружающей среды и здоровья населения, г. Москва, Россия

Родионова Марина Евгеньевна

Кандидат социологических наук, PhD, профессор Российской академии естественных наук, доцент Департамента социологии, Финансовый университет при Правительстве РФ, заместитель директора по планированию и организации НИР, г. Москва, Россия

Ротштейн Александр

Доктор технических наук, профессор кафедры промышленного машиностроения и Управления, Иерусалимский технологический колледж, г. Иерусалим, Израиль

Сорогин Алексей Анатольевич

Кандидат технических наук, Акционерное общество «Финансовый издательский дом «Деловой экспресс», директор по специальным проектам, г. Москва, Россия

Сорокин Дмитрий Евгеньевич

Доктор экономических наук, член-корреспондент РАН, профессор, Институт экономики РАН, первый заместитель директора, г. Москва, Россия

Соложенцев Евгений Дмитриевич

Доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, Институт проблем машиноведения РАН, заведующий лабораторией интегрированных систем автоматизированного проектирования, г. Санкт-Петербург, Россия

Сосунوف Игорь Владимирович

Кандидат технических наук, доцент, ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (ФЦ), заместитель начальника, г. Москва, Россия

Фалеев Михаил Иванович

Кандидат политических наук, помощник начальника отряда ФГКУ «Государственный центральный аэромобильный спасательный отряд», г. Жуковский, Россия

Шевченко Андрей Владимирович

Доктор технических наук, профессор, Главный научный сотрудник лаборатории управления рисками и страхования, ООО «Газпром ВНИИГАЗ», г. Москва, Россия

Malyshev Vladlen Platonovich

Doctor of chemical Sciences, Professor, "Center for strategic studies of civil protection of EMERCOM of Russia", Chief researcher, Moscow, Russia

Melnikov Alexander Viktorovich

Doctor of physical and mathematical Sciences, Professor, Professor of the faculty of mathematical and statistical Sciences, University of Alberta, Edmonton, Canada

Morozko Nina Iosifovna

Doctor of Economics, Professor, Financial University under the Government of the Russian Federation, Professor of the Department "Monetary relations and monetary policy", Moscow, Russia

Pomazanov Mikhail Vyacheslavovich

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Head of Validation Unit, PJSC Promsvyazbank, Management "Risks", Moscow, Russia

Revich Boris Aleksandrovich

Doctor of medicine, Institute of economic forecasting of RAS. Head of the laboratory of environmental and public health forecasting, Moscow, Russia

Rodionova Marina Evgenievna

Candidate of sociology, PhD, Professor of the Russian Academy of Natural Sciences, Associate Professor of the Department of sociology, Financial University under the government of the Russian Federation, Deputy Director for planning and organization of research, Moscow, Russia

Rotshtein Alexander

Doctor of technical science, Professor of Dept. of Industrial Engineering and Management, Jerusalem, Israel

Sorogin Alexey Anatolievich

Candidate of technical Sciences, Joint stock company "Financial publishing house "Business Express", Director of special projects, Moscow, Russia

Sorokin Dmitry Evgenievich

Doctor of Economics, corresponding member of RAS, Professor, Institute of Economics RAS, First Deputy Director, Moscow, Russia

Solojntsev Evgeny Dmitrievich

Doctor of technical Sciences, Professor, honored scientist of Russia, Institute of problems of mechanical science of RAS, Head of laboratory of integrated systems of computer-aided design, St. Petersburg, Russia

Sosunov Igor Vladimirovich

Candidate of technical Sciences, Associate Professor, All-Russian research Institute for civil defense and emergency situations of EMERCOM of Russia, Deputy chief, Moscow, Russia

Faleev Mihail Ivanovich

Candidate of political Sciences, assistant to the chief of group Federal public treasury institution "State central airmobile rescue group". Zhukovsky, Russia

Shevchenko Andrey Vladimirovich

Doctor of Engineering, Professor, Chief researcher of laboratory of risk management and insurance, LLC Gazprom VNIIGAZ, Moscow, Russia

Content

Editor's column

- 8 On Building a Risk Management System in Organizations

Bykov Andrey A., Editor-in-Chief

Risks of agrarian sector

- 10 Risk management system in the enterprises of agrarian sphere

Zakrzewski Vasily G., Charykova Olga G., Scientific Research Institute of Economics and Organization of the Agro-Industrial Complex of the Central Black Earth Region, Voronezh

Golubyatnikova Yulia Yu., Belgorod State National Research University

- 22 Management of capital structure in process of ensuring financial security in agroholding

Katkov Yury N., Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Galkin Maksim S., Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center of Agrarian Economy and Social Development of Rural Areas — All Russian Research Institute of Agricultural Economics", Moscow

Mendes Osvaldo L., Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Risks of sectors of economy

- 40 Risk impact on resource distribution in sectors of economics and industrialization

Sukharev Oleg S., Institute economics of RAS, Moscow

Voronchikhina Ekaterina N., Perm State National Research University

Environmental risk

- 62 Risk of modern contamination of river waters by pesticide DDT and HCH

Galiulin Rauf V., Galiulina Roza A., Khorobrykh Rumiya R., Institute of Basic Biological Problems of RAS, Moscow region, Pushchino

Bashkin Vladimir N., Institute of Physicochemical and Biological Problems of Soil Science of RAS, Moscow region, Pushchino

Risk for health

- 70 Risk for the health of the population from the pollution of atmospheric air by emissions of stationary sources of the branch OJSC "Russian Railways" in Novokuznetsk

Kislitsyna Vera V., Likontseva Yulia S., Surzhikov Dmitry V., Golikov Roman A., Research institute for complex problems of hygiene and occupational diseases, Novokuznetsk

Discussion Club

- 82 About generalized criteria of indexes of assessment

Artukhin Valery V., Chiasnavichius Yulyus K., All-Russian research Institute for civil defense and emergency situations of EMERCOM of Russia, Moscow

Information window

- 86 Baikal risk forum: System approach, Application solutions

Elina Severnyuk, editorial office of the magazine Issues of Risk Analysis

- 96 Instructions for Authors

Содержание

Колонка редактора

- 8 О построении системы управления рисками в организациях
Быков А. А., Главный редактор

Риски аграрного сектора

- 10 Система управления рисками на предприятиях аграрной сферы
Закишевский В. Г., Чарыкова О. Г., Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района РФ, г. Воронеж
Голубятникова Ю. Ю., Белгородский государственный национальный исследовательский университет
- 22 Управление структурой капитала в процессе обеспечения финансовой безопасности агрохолдинга
Катков Ю. Н., Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева, Институт экономики и управления АПК, г. Москва
Галкин М. С., Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий — Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства, г. Москва
Мендес О. Л., Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева, Институт экономики и управления АПК, г. Москва

Риски секторов экономики

- 40 Влияние риска на распределение ресурсов в секторах экономики и индустриализацию
Сухарев О. С., Институт экономики РАН, г. Москва
Ворончихина Е. Н., Пермский государственный национальный исследовательский университет

Риск экологический

- 62 Риск современного загрязнения речных вод пестицидами ДДТ и ГХЦГ
Галиулин Р. В., Галиулина Р. А., Хоробрых Р. Р., Институт фундаментальных проблем биологии РАН, Московская область, г. Пушкино
Башкин В. Н., Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, Московская область, г. Пушкино

Риск для здоровья

- 70 Риск для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха выбросами стационарных источников филиала ОАО «Российские железные дороги» в г. Новокузнецке
Кислицына В. В., Ликонцева Ю. С., Суржиков Д. В., Голиков Р. А., Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний, г. Новокузнецк

Дискуссионный клуб

- 82 Обобщенные требования к оценочным показателям
Артюхин В. В., Чяснавичюс Ю. К., Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (федеральный центр науки и высоких технологий), г. Москва

Информационное окно

- 86 Байкальский риск-форум: системный подход, прикладные решения
Элина Севернюк, редакция журнала «Проблемы анализа риска»
- 94 Инструкция для авторов

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-5-8-9>

ISSN 1812-5220

© Проблемы анализа риска, 2019

Быков А. А.,

Главный редактор

О построении системы управления рисками в организациях

Bykov Andrey A.,

Editor-in-Chief

On Building a Risk Management System in Organizations

Уважаемые коллеги!

В последние несколько лет мы регулярно публикуем материалы и авторские статьи, посвященные управлению рисками на предприятиях и в организациях.

Говоря о системе управления рисками компании, в особенности крупной, необходимо прежде всего определиться с вопросом о целесообразности самого управления рисками в компании, положительный ответ на который в недавнем прошлом был в первую очередь связан с осознанием того, что современный бизнес — динамичный и постоянно развивающийся процесс, где выиграть может лишь тот, кто умеет эффективно контролировать и управлять рисками в условиях конкурентной среды.

Одним из важных преимуществ любого предприятия на рынке является быстрая реакция на все изменения, в том числе связанные с действиями конкурентов или изменением законодательства и требований регуляторов. Постоянно изменяются и усложняются факторы риска, открываются их новые, доселе неизвестные стороны и характеристики. Риски становятся многофакторными, междисциплинарными, обладают рядом корреляций и сложных внутренних зависимостей. Новые компьютерные технологии и Интернет, сложные финансовые инструменты (главным образом производные финансовые), изменение климата и связанные с ним сдвиги в региональных климатических картах также ведут все большее количество компаний к осознанию целесообразности управления рисками в рамках всей организации и созданию специализированных подразделений по управлению рисками.

Кризис 2008—2009 гг. остро подчеркнул необходимость внедрения на предприятиях механизмов, которые позволят своевременно реагировать на негативные события в условиях быстро меняющейся экономической среды. Ускорением для развития в России систем управления рисками стали политические и экономические события 2014 г. Как следствие, усиливается государственное регулирование деятельности банков и компаний с государственным участием, повышаются требования к корпоративному управлению в целом, в том числе к системам управления рисками.

Согласно письму № 06-52/2463 от 10.04.2014, Банк России информирует акционерные общества, государственные корпорации и компании об одобрении Советом директоров Банка России Кодекса корпоративного управления. Банком России данный кодекс рекомендован для применения акционерными обществами, ценные бумаги которых допущены к организованным торгам. Кодекс был одобрен Правительством Российской Федерации 13.02.2014. В Кодексе содержатся рекомендации по формированию эффективно функционирующей системы управления рисками в компаниях, ее цели и задачи, распределение полномочий участников, их функций. Кодексом рекомендуется при создании системы управления рисками применять общепринятые концепции и практики работы в области управления рисками и внутреннего контроля, в том числе международные стандарты в области управления рисками и внутреннего контроля. Отметим, что в 2017 г. была введена в действие актуализированная редакция стандарта Комитета спонсорских организаций Комиссии Трэдвэй — модель COSO ERM (2017) — Управление рисками организации:

интеграция со стратегией и эффективностью деятельности. Стандарт ISO 31000:2009 «Менеджмент рисков. Принципы и руководящие указания» также был актуализирован в 2018 г. — была введена в действие новая редакция ISO 31000:2018.

Усиление требований в области управления рисками произошло и со стороны исполнительных органов власти в 2014—2015 гг. Добавились формальные основания для создания систем управления рисками на предприятиях:

Перечень поручений Президента Российской Федерации по итогам совещания по вопросу повышения эффективности деятельности государственных компаний от 09.12.2014 № Пр-3013;

Директивы представителям интересов Российской Федерации для участия в заседаниях Советов директоров (наблюдательных советов) акционерных обществ, включенных в специальный перечень, утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 23.01.2003 № 91-р (утверждены Первым заместителем Председателя Правительства Российской Федерации от 24.06.2015 № ИШ-3984п-П13).

Для оказания методической поддержки компаниям с государственным участием Президент поручал Правительству Российской Федерации до 30 июня 2015 г. утвердить Методические указания по подготовке внутренних нормативных документов. И такие документы были разработаны и одобрены Правительством, в частности, Росимуществом были разработаны Методические указания по подготовке положения о системе управления рисками (одобрены поручением Правительства Российской Федерации от 24.06.2015 № ИШ-П13-4148).

За последние годы выросли требования и к системе корпоративного управления в целом. Законом от 19.07.2018 № 209-ФЗ внесены изменения в Федеральный закон «Об акционерных обществах», имеющие непосредственное отношение к интегрированной системе управления рисками и внутреннего контроля. Данные изменения разработаны во исполнение утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 25.06.2016 № 1315-р Плана мероприятий по совершенствованию корпоративного управления. Представленные изменения являются правовым основанием наличия в акционерном обществе интегрированных систем управления рисками и внутреннего контроля. Пункт 1 ст. 87.1 предусматривает,

что «в публичном обществе должны быть организованы управление рисками и внутренний контроль. Совет директоров (наблюдательный совет) публичного общества утверждает внутренние документы общества, определяющие политику общества в области организации управления рисками и внутреннего контроля». Данная норма вступила в силу с 01.09.2018. Поскольку ст. 87.1 закона «Об акционерных обществах» не предусматривает четкого правового регулирования системы управления рисками и внутреннего контроля, эти вопросы относятся на усмотрение публичного общества и должны быть регламентированы локальными нормативными актами.

Нельзя сбрасывать со счетов и глобализацию как дополнительную причину потребности в построении системы управления рисками в компании. Растущая глобальная конкуренция, увеличение свободы торговли и инвестиций в мировом масштабе, рост количества и объемов слияний ставят перед руководством любой компании вопросы об улучшении информированности с точки зрения подверженности рискам производственной, финансовой и административно-хозяйственной деятельности компании. Глобализация порождает новые угрозы для компании, привносит риск и неопределенность в процесс ее развития. Устойчивый экономический рост, постоянное и устойчивое бизнес-развитие становятся необходимой предпосылкой успешного функционирования крупных компаний.

Поэтому для многих предприятий, главным образом — крупных компаний, потребность в системе управления рисками уже давно стала достаточно очевидна. Прописывать будущие возможные сценарии и определять границы опасности — вот те основные функции, которые возлагаются на квалифицированные кадры подразделений по управлению рисками со стороны высшего руководства компании в современной ситуации. Несмотря на то что проблем, связанных с эффективным управлением рисками и внедрением систем управления рисками на предприятиях, остается еще много, без обоснованного учета и оценки риска при принятии управленческих решений сегодня уже не обойтись.

Данный номер открывает авторская статья по тематике управления рисками, посвященная построению системы управления рисками на предприятиях аграрной сферы.

УДК 631.1.005.334
БАК 08.00.05
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-5-10-21>

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2019

Система управления рисками на предприятиях аграрной сферы

Закшевский В. Г.,

Чарыкова О. Г.,

Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района РФ,
394042, Россия, г. Воронеж,
ул. Серафимовича, д. 26а

Голубятникова Ю. Ю.*,

Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
308015, Россия, г. Белгород,
ул. Победы, д. 85

Аннотация

В статье рассмотрена система управления рисками на предприятиях аграрной сферы, представляющая собой такую организацию хозяйственной деятельности, целями которой являются минимизация потерь и поиск источников получения дохода. В процессе исследования организации системы управления рисками на предприятиях аграрной сферы большое внимание следует уделять учету специфики их деятельности. Процесс управления риском на предприятиях содержит следующие этапы: определение целей и параметров решаемой риск-проблемы; выявление внешних и внутренних факторов риска; идентификация факторов риска, выявление риска; анализ риска; оценка риска; разработка и реализация мер по управлению риском; обобщение результатов принятых мер и подготовка предложений. Кроме этого, система управления рисками представляется нами на основе внедрения паспорта риска, позволяющего осуществлять разработку и корректировку хозяйственной деятельности на любом этапе ее осуществления. Под паспортом хозяйственного риска понимается совокупность сведений об области риска, критериях риска, а также указания о применении необходимых методов по управлению или минимизации риска. Также была рассмотрена в статье информация в условиях функционирования системы управления рисками.

Ключевые слова: риск, система управления рисками, паспорт риска, риск-менеджмент.

Для цитирования: Закшевский В. Г., Чарыкова О. Г., Голубятникова Ю. Ю. Система управления рисками на предприятиях аграрной сферы // Проблемы анализа риска. Т. 16. 2019. № 5. С. 10—21, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-5-10-21>

Risk management system in the enterprises of agrarian sphere

**Zakrzewski Vasily G.,
Charykova Olga G.,**

Scientific Research Institute of
Economics and Organization of
the Agro-Industrial Complex of
the Central Black Earth Region,
394042, Russia, Voronezh,
Serafimovich str., 26a

Golubyatnikova Yulia Yu.*,

Belgorod State National
Research University,
308015, Russia, Belgorod,
Victory str., 85

Annotation

The article deals with risk management systems at enterprises of the agrarian sector, which represents an organization of economic activity, the purpose of which is to minimize losses and find sources of income. The research organization of the risk management system in the enterprises of agrarian sphere great attention should be paid to the integration of their specific activities. The process of risk management in enterprises consists of the following phases: definition of objectives and parameters for solving the problem of risk; identification of external and internal risk factors; identification of risk factors, risk identification; risk analysis; risk assessment; development and implementation of risk management measures; synthesis of the results of measures taken and preparing proposals. In addition, the risk management system is submitted to us through the introduction of a passport of risk, to enable the formulation and adjustment of economic activity at any stage of its implementation. Under the risk passport of the economic risk refers to a collection of information about risk, risk criteria, as well as guidance on the application of the necessary methods to manage or mitigate the risks. As well as the information in the article was considered in the context of a risk management system.

Keywords: risk, risk management system, risk passport, risk management.

For citation: Zakrzewski Vasily G., Charykova Olga G., Golubyatnikova Yulia Yu. Risk management system in the enterprises of agrarian sphere // *Issues of Risk Analysis*. Vol. 16. 2019. No. 5. P. 10—21, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-5-10-21>

Содержание

Введение

1. Организация системы управления рисками: сущность и основные этапы
2. Паспорт риска как эффективная мера в системе управления рисками на предприятии
3. Особенности внедрения системы управления рисками на сельскохозяйственном предприятии

Заключение

Литература

Введение

Роль и значение системы управления рисками для устойчивого функционирования предприятий аграрной сферы в условиях нестабильной рыночной среды велики, так как приобретают особую значимость вопросы адаптации сельскохозяйственного производства к рискам, которые во многом связаны с различиями в природных, социально-экономических, технико-технологических условиях. Поэтому выявлять, анализировать, оценивать и управлять рисками необходимо постоянно и целенаправленно.

Формирование системы управления рисками в управлении аграрными предприятиями позволяет минимизировать потери, получаемые в результате хозяйственной деятельности.

Отлаженная система управления рисками служит основой для стабильности и устойчивости предприятия. Чтобы эффективно управлять рисками, мы предлагаем ввести в систему макет паспорта риска, который необходимо разрабатывать и внедрять с помощью современных информационных технологий.

1. Организация системы управления рисками: сущность и основные этапы

Хозяйственный риск на предприятиях аграрной сферы естественным образом сопряжен с управлением, а точнее, проявляется в его функциях — планировании, организации, оперативном управлении, использовании персонала и контроле. Создавая адаптивную систему хозяйствования, необходимо учитывать каждую из этих функций, так как они связаны в той или иной мере с риском [1].

В настоящее время отдельные вопросы управления рисками используются при разработке концепций, программ, систем в различных отраслях народного хозяйства. Всех их объединяет наука «риск-менеджмент».

Согласно определению Э. А. Уткина, «риск-менеджмент представляет систему оценки, управления риском и финансовыми отношениями, возникающими в процессе бизнеса» [2].

По мнению И. Т. Балабанова, риск-менеджмент представляет собой систему управления риском и экономическими отношениями, возникающими в процессе этого управления [3].

В. С. Ступаков и Г. С. Токаренко считают, что в основе риск-менеджмента лежат целенаправленный поиск и организация работы по снижению степени риска, искусство получения и увеличения дохода в неопределенной предпринимательской среде [4].

Наше исследование близко к пониманию категории «управление риском», которая была представлена В. С. Ступаковым и Г. С. Токаренко, то есть это такая организация хозяйственной деятельности, целями которой являются минимизация потерь и поиск источников получения дохода.

Риск-менеджмент по экономическому содержанию представляет собой систему управления риском и экономические отношения хозяйственного субъекта в условиях неопределенности, которые возникают в процессе этого управления.

Рассмотрим подходы различных авторов к процессу управления рисками, который детализирован этапами (таблица).

Анализируя мнения каждого из представленных в работе ученых о технологии управления риском, считаем необходимым представить следующий алгоритм управления риском: определение целей и параметров решаемой риск-проблемы; выявление внешних и внутренних факторов риска; идентификация факторов риска, выявление риска; анализ риска; оценка риска; разработка и реализация мер по управлению риском; обобщение результатов принятых мер и подготовка предложений. Указанные процессы в совокупности составляют этапы организации системы управления рисками. Они komponуют систему мер, направленных на рациональное сочетание всех используемых элементов в единой технологии процесса управления риском.

В процессе исследования организации системы управления рисками на предприятиях аграрной сферы большое внимание следует уделять учету специфики их деятельности. Это, во-первых, позволит на начальном этапе анализа ограничить круг исследуемых рисков до тех из них, которые оказывают непосредственное воздействие на работу предприятия. Во-вторых, учет специфики деятельности организации позволит установить приоритет исследования профильных рисков, требующий рассмотрения в первую очередь тех из них, которые оказывают на деятельность организации наибольшее воздействие.

2. Паспорт риска как эффективная мера в системе управления рисками на предприятии

В условиях хозяйственной деятельности руководству предприятия аграрной сферы принадлежит ключевая роль в решении проблем по управлению хозяйственным риском, так как оно утверждает программы мероприятий по снижению риска, принимает решения о начале их реализации

Таблица. Этапы управления рисками, предлагаемые отечественными исследователями

Table. Risk management phases offered by domestic researchers

№	Отечественные исследователи	Этапы управления рисками
1	М. Г. Лапуста, Л. Г. Шаршукова [5]	1) выявление предполагаемого риска; 2) оценка риска; 3) выбор методов управления риском; 4) применение выбранных методов; 5) оценка результатов
2	Ю. Ю. Кинев [6]	1) получение и обработка информации; 2) фиксация рисков; 3) составление алгоритма решения; 4) качественная оценка рисков; 5) количественная оценка рисков и информации; 6) предварительное принятие решения о действии (бездействии); 7) анализ критических значений; 8) окончательное принятие решения
3	П. Г. Грабовый, С. Н. Петрова, С. И. Полтавцев, З. Бадевиц, В. Шахов, Л. Растринин, Б. Райзберг и другие экономисты [7]	1) выявление внутренних и внешних факторов; 2) анализ выявленных факторов; 3) оценка конкретного вида риска с финансовой стороны; 4) установка допустимого уровня риска; 5) анализ отдельных операций по выбранному уровню риска; 6) разработка мероприятий по снижению риска
4	С. М. Васин, В. С. Шутов [8]	1) определение цели риска и рискованных вложений капитала; 2) анализ риска; 3) оценка риска; 4) выбор метода воздействия на риски
5	В. С. Ступаков, Г. С. Токаренко [4]	1) постановка цели; 2) анализ и оценка риска; 3) мероприятия по уменьшению риска

в критических ситуациях. Оптимизировать эти мероприятия руководителю поможет внедрение с помощью информационных технологий программного продукта по системе управления рисками, где ключевая роль отводится такому содержательному элементу, как паспорт риска.

А. А. Кудрявцев в своих работах дает подобное комплексное представление о совокупности рисков, которое называет профилем рисков, а его документальное выражение — паспортом риска [9].

В нашем представлении под паспортом хозяйственного риска (далее — ПХР) понимается совокупность сведений об области риска, критериях риска, а также указания о применении необходимых методов по управлению или минимизации риска. Графически содержание паспорта риска для сельскохозяйственных предприятий можно представить на разработанном нами макете (рис. 1).

Область риска представляет собой объекты анализа и оценки хозяйственного риска. Объектами риска на определенном уровне являются производственный процесс, посреднические услуги, товарно-денежные и товарно-обменные операции, материальные и финансовые активы, социально-экономические и научно-технические проекты.

Под критериями риска понимаются признаки, в соответствии с которыми оценивают значимость риска. Критерии риска могут быть взяты из стандартов, законов и других требований [10].

Под методами по предотвращению или минимизации риска следует понимать комплекс мероприятий, реализация которых приведет к снижению воздействия риска при функционировании предприятия [11].

В графе «Вид ХР» и «Подвид ХР» указывают вид и подвид хозяйственного риска. В нашем

ПАСПОРТ ХОЗЯЙСТВЕННОГО РИСКА (ПХР) №

Вид ХР: _____	Срок действия ПХР: от _____ до _____ Указывается период действия ПХР (за исключением постоянного ПХР)
Подразделение, по направлению деятельности которого могут быть выявлены хозяйственные риски	
Наименование подразделения	Код направления деятельности
Функциональные операции предприятий АПК, при которых применяется ХР	
Наименование операции	Код
Характеристика хозяйственного риска	
Классификация типовых критериев производственного процесса, посреднических услуг, товарно-денежных и товарно-обменных операций, материальных и финансовых активов, социально-экономических и научно-технических проектов	Выявление:
Описание хозяйственного риска Индикаторы риска и показатели области риска	
Методы по управлению риском	
Контактная информация: Ответственные структурные подразделения предприятия по контролю за действием ХР	

Рис. 1. Макет паспорта хозяйственного риска

Figure. 1. The layout of the risk passport of the economic risk

исследовании мы выделили для аграрного предприятия четыре вида хозяйственного риска — производственный, финансовый, коммерческий и управленческий. Каждый из них имеет свои подвиды. Так, например, финансовый риск имеет следующие подвиды: риск потери платежеспособности; риск потери ликвидности; риск потери деловой активности; риск потери финансовой устойчивости; риск потери доходности предприятия.

В графе «Подразделение, по направлению деятельности которого могут быть выявлены хозяйственные риски» указываются две цифры кода структурного подразделения сельскохозяйственного предприятия, по направлению деятельности которого выявлен риск (подразделения основного производства (растениеводства, животноводства),

подразделения, обслуживающие основное производство, включая промышленное производство (автотараж, ремонтная мастерская, нефтебаза, склад запчастей, машинный двор, электрохозяйство), функциональные службы (зоотехническая, ветеринарная, инженерно-техническая, экономическая, служба бухучета) и другие).

В графе «Период действия паспорта риска» указываются даты начала и окончания его действия. При указании даты начала действия паспорта риска он подлежит применению с указываемой даты.

В графе «Описание риска» указывается характеристика данного риска на основе обозначенного критерия отнесения производственного процесса, посреднических услуг, товарно-денежных и товарно-обменных операций, материальных и финансовых

активов, социально-экономических и научно-технических проектов к группам риска с указанием конкретной информации о данном риске.

В разделе «Функциональные операции предприятий АПК, при которых применяется ХР» также указываются функциональные операции предприятий АПК, при которых подлежит выявлению риск, содержащийся в паспорте риска (управление финансами, управление персоналом, исследования и разработки (для эффективности производства и расширения рынков сбыта продукции), маркетинг, производственная функция, логистика и другая функциональная операция).

В разделе «Характеристика хозяйственного риска» содержит область риска, где указываются показатели индикаторов риска (описание риска, метод или методика его оценки), при одновременном совпадении которых риск, содержащийся в паспорте риска, считается выявленным.

В разделе «Методы по управлению риском» указываются меры по минимизации рисков и примечания к данным методам. В «Примечании к методам по управлению риском» содержатся детальные инструкции управленцам и специалистам предприятия о порядке применения перечисленных методов по управлению риском.

В разделе «Контактная информация» в графе «Ответственные структурные подразделения предприятия по контролю за действием ХР» указываются краткие наименования структурных подразделений предприятия, на которые возлагается контроль за применением паспорта риска.

Заполнение отдельных элементов паспорта риска на практике, безусловно, необходимо осуществлять с использованием специальных программных средств [11].

Современная концепция управления рисками рассматривает риски комплексно. При этом управление риском не должно концентрироваться только на одном типе рисков, а обязательно рассматривать все возможные риски. Такой подход принято называть интегрированным риск-менеджментом либо управлением риском на уровне предприятия [12].

Основное преимущество данного подхода состоит в системном взгляде на хозяйственные риски предприятия. Это дает шанс, во-первых, наглядно увидеть хозяйственные риски, с которыми сталки-

вается предприятие. Во-вторых, совокупность хозяйственных рисков обеспечивает правильное принятие управленческих решений в стратегическом менеджменте, управлении персоналом и финансовом менеджменте.

Интегрированный риск-менеджмент обеспечивает:

1) системный характер в управлении с помощью следующих элементов: целостность, комплексность, способность системы к интеграции новых элементов;

2) сложную структуру системы, что подразумевает необходимость одновременного анализа не только большого числа рисков, но и зависимости между ними. Достигается с помощью следующих элементов: универсальность, модульность, многоуровневость;

3) высокую результативность системы, для обеспечения которой используют и гибкость, и адекватность, и эффективность [9].

Интегрированное управление рисками может осуществляться с помощью разработанного нами паспорта риска, что на сельскохозяйственном предприятии приведет к исследованию рисков на двух уровнях:

1. Анализ рисков по отдельности с использованием паспорта риска для каждого выявленного вида риска.

2. Изучение портфеля рисков в целом. Под паспортом риска понимается описание какого-либо набора рисков. Такой набор может включать риски, которые относятся ко всей организации или ее подразделению.

Алгоритм применения интегрированной системы управления хозяйственными рисками на предприятиях аграрной сферы с использованием паспорта риска включает в себя следующие блоки: анализ бухгалтерской отчетности о производственно-хозяйственной деятельности предприятия с целью выявления хозяйственного риска за установленный период времени с помощью программного средства по управлению хозяйственными рисками; выявленный риск анализируется риск-менеджерами, которые определяют его уровень (безрисковый, допустимый, критический, катастрофический); в зависимости от уровня предлагаются мероприятия по управлению риском.

Специалисты (риск-менеджеры) предприятия, осуществляющие выявление, анализ и оценку рисков, используют информацию из источников, указанных в бухгалтерской отчетности о производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Анализ информации проводится по направлениям хозяйственной деятельности.

Роль риск-менеджера может выполнять отдельный сотрудник предприятия или специализированная консультационная служба, предоставляющая услуги сельскохозяйственным предприятиям по анализу и оценке рисков. В любом случае эта деятельность должна быть подкреплена соответствующими регламентами и организационно-распорядительными документами, определяющими для данного предприятия правила проведения анализа и оценки рисков.

С целью единообразного выявления, анализа и оценки рисков нами предлагается задействовать научно-исследовательские институты для информирования и консультирования предприятия, которые смогут разрабатывать на основании предложений предприятий аграрной сферы методики выявления, оценки, анализа и управления рисками.

При выявлении риска специалист определяет его уровень с применением методики выявления рисков и (или) экспертным методом или иным другим способом.

Организация управления риском включает построение структуры риск-менеджмента, подбор специалистов надлежащей квалификации, распределение задач, прав и ответственности между сотрудниками, создание условий эффективной работы и взаимодействие с другими службами предприятия.

Для аграрного сектора России риск-менеджмент обладает функциональной ориентацией. Деятельность риск-менеджеров организуется исходя из функций, которые они выполняют (рис. 2).

Смягчение последствий управления проявления рисками потребует ощутимых затрат на исследование рисков (выявление факторов риска, оценку и анализ и т. д.) и принятие мер по минимизации риска. Традиционные схемы принятия решений не учитывают затраты на компенсацию риска [13], так как не всякому предприятию агропромышленного комплекса под силу внедрить систему управления риском в том объеме, в котором представлено в статье. Здесь играют роль немаловажные факторы функционирования предприятия — размер предприятия, его финансовое положение, рост масштабов производства и т. д. На многих сельскохозяйственных предприятиях достаточно собственных усилий работников предприятия и услуг специализированных консультационных фирм для управления хозяйственными рисками [14].

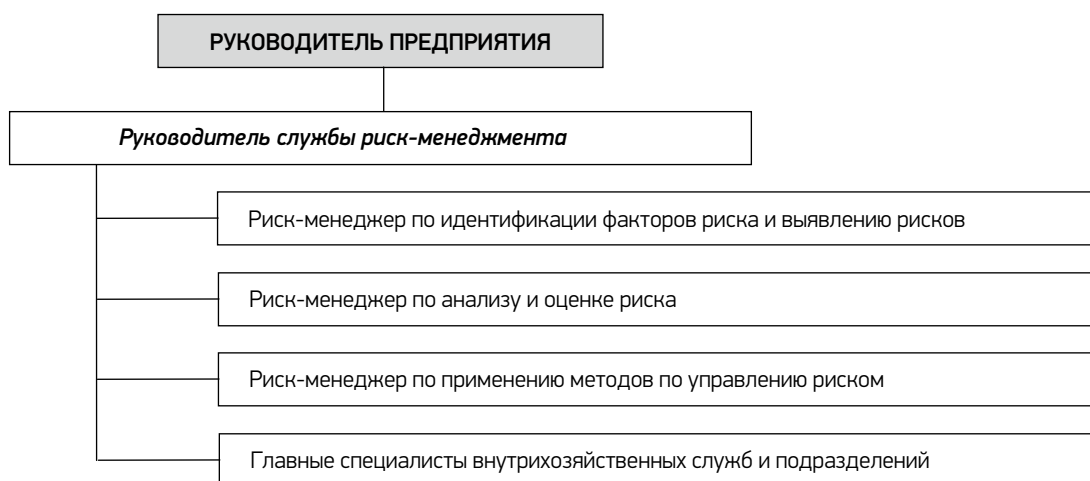


Рис. 2. Функциональная структура риск-менеджмента

Figure 2. Functional structure of risk management

Таким образом, система управления хозяйственным риском с помощью паспорта риска ориентируется на реальные условия конкретных аграрных предприятий, что позволяет им планировать соответствующие организационные мероприятия, калькулировать необходимые затраты, а также сформулировать потребность в методических разработках, обеспечивающих новую специфическую сторону деятельности.

3. Особенности внедрения системы управления рисками на сельскохозяйственном предприятии

Внедрение и изменение системы управления рисками являются важными и самостоятельными задачами менеджмента, так как затрагивают многие его стороны.

Пока ситуация стабильна, редко возникает необходимость в каких-либо преобразованиях, особенно во введении или изменении риск-менеджмента.

Тем не менее в последнее время все большее значение в развитии управления риском на уровне предприятия приобретают такие факторы, как распространение опыта управления риском, предписание надзорных органов, которые озаботились проблемой влияния риска на финансовую устойчивость бизнеса. Вместе с тем нельзя утверждать, что причины распространения практики риск-менеджмента исключительно субъективны. В противном случае этот процесс был бы кратковременен. Процесс данной сферы менеджмента объективно обусловлен:

- 1) увеличением сложности объектов и процессов, так что возрастает опасность нарушения их функционирования или соответственно течения (усложнение традиционных рисков и появление новых);
- 2) ростом концентрации рисков на разных уровнях (географическом, технологическом, финансовом);
- 3) глобализацией экономики, которая усиливает взаимосвязь различных рынков и делает уязвимым бизнес;
- 4) ростом озабоченности общественности проблемой безопасности (экономические, продовольственные, экологические проблемы);
- 5) снижение роли традиционных инструментов управления (например, страхование) [9].

Внедрение системы управления риском на основе применения паспорта риска для сельскохозяйст-

венных предприятий представляет собой сложный процесс, который продолжим рассматривать подробнее ниже.

Риски, содержащиеся в портфелях рисков, выявляет риск-менеджер сельскохозяйственного предприятия. Их можно классифицировать на следующие группы:

1. Автоматические портфели рисков, которые содержат определенный перечень паспортов рисков и срабатывают на данные бухгалтерского баланса и отчета о производственной деятельности сельскохозяйственного предприятия с применением специальных программных средств.

2. Автоматизированные портфели рисков, которые содержат определенный перечень паспортов рисков и срабатывают на данные бухгалтерского баланса и отчета о производственной деятельности сельскохозяйственного предприятия с применением специальных программных средств и с учетом результатов самостоятельной проверки риск-менеджеров интуитивных индикаторов риска.

3. Интуитивные портфели рисков выявляют риск-менеджеры предприятия самостоятельно на основе опыта работы, основываясь на интуиции.

Риск-менеджеры предприятий аграрной сферы осуществляют следующие действия:

- 1) проводят проверку форм отчетности, учет данных которых представлен в автоматизированной программе «1С: Бухгалтерия», за определенный период на предмет выявления рисков, содержащихся в портфелях рисков. Например, формы отчетности за 2018 г.;
- 2) применяют меры по минимизации рисков в случае выявления рисков, содержащихся в паспортах рисков;
- 3) заполняют электронный отчет о результатах применения мер по минимизации рисков (далее — Отчет) в случае выявления рисков, содержащихся в портфелях рисков.

В Отчет вносится информация обо всех мерах по минимизации рисков в соответствии с паспортами рисков, а также мерах по минимизации рисков, примененных самостоятельно без указания в паспорте риска.

Автоматические и автоматизированные паспорта рисков применяются с момента их загрузки в автоматизированную программу, например

в «1С: Бухгалтерия». Интуитивные паспорта рисков применяются со дня, следующего за днем поступления письма от риск-менеджера, в котором содержится паспорт риска. Далее его направляют на соответствующее подразделение предприятия в соответствии с установленным порядком организации делопроизводства для ежедневного операционного контроля.

При выявлении рисков, содержащихся в автоматизированных портфелях рисков, специальное программное средство сообщает риск-менеджеру о необходимости проведения проверки интуитивных индикаторов риска. При положительном результате указанной проверки риск-менеджер выявляет риск, содержащийся в паспорте риска, путем выбора в специальном программном средстве категории «ХР применяется» — риск считается выявленным. При отрицательном результате проверки указанное лицо выбирает в программном средстве категорию «ХР не применяется», указывает свою фамилию и инициалы — риск считается не выявленным.

При выявлении рисков риск-менеджеры принимают меры по минимизации рисков.

Таким образом, для преодоления трудностей при реализации указанных мероприятий по организации управления рисками на предприятии внутренние источники данных должны дополняться сведениями из внешних источников информации, напрямую не связанных с деятельностью предприятия [15].

В условиях функционирования системы управления рисками применяются определенные требования к информации: ее состав и содержание должны быть согласованы с организационной структурой системы управления хозяйственными рисками; поступление информации на все уровни такой структуры должно быть оперативным; объем данных, необходимых для разработки и реализации мер по управлению хозяйственными рисками, должен соответствовать их содержанию и специфике; информация должна поступать из разных источников.

Из перечисленных требований следует, что информация, необходимая в системе управления рисками, разнообразна, ее состав и объем могут существенно варьировать, а доступ к ней должен быть достаточно оперативным. Все эти требования могут

быть выполнены только тогда, когда для получения и обработки соответствующей информации используются информационные технологии, которые включают в себя материально-техническую базу, систему ведения записей, носителей информации, информационные базы данных, создание пакетов прикладных программ. Принципиальная схема такой системы с указанием основных информационных потоков представлена на рис. 3.

Хозяйственный риск объективно существует из-за неопределенности внешней среды по отношению к коммерческой организации. Информация о внешней среде диктует предприятию экономические, социальные, правовые, институциональные, географические и технологические условия, в рамках которых ему приходится действовать и к динамике которых оно вынуждено приспосабливаться. Неопределенность ситуации формируется в условиях рыночной экономики множеством переменных, таких как изменение конъюнктуры рынка, инвестиционный климат и многое другое.

Подобная информационная система должна быть частью общей информационной системы сельскохозяйственного предприятия, построенной на основе локальных сетей, обмена данными с удаленными подразделениями, а также баз данных, создаваемых и используемых в процессе ведения бизнеса.

Повышение эффективности информационных систем достигается путем сквозного их построения и совместного употребления, что позволяет устранить дублирование и обеспечить многократное и полное использование информации, установить определенные интеграционные связи, ограничить число показателей, уменьшить объем информационных потоков. Информационное обеспечение предполагает предоставление пользователям сведений, необходимых для решения научно-производственных задач; создание наиболее благоприятных условий для распространения информации — проведения соответствующих административно-организационных, научно-исследовательских и производственных мероприятий [16].

Таким образом, применение информационных технологий по сравнению с бумажной информацией в процессе риск-менеджмента имеет явные достоинства, потому что оно делает систему управления риском более эффективной.

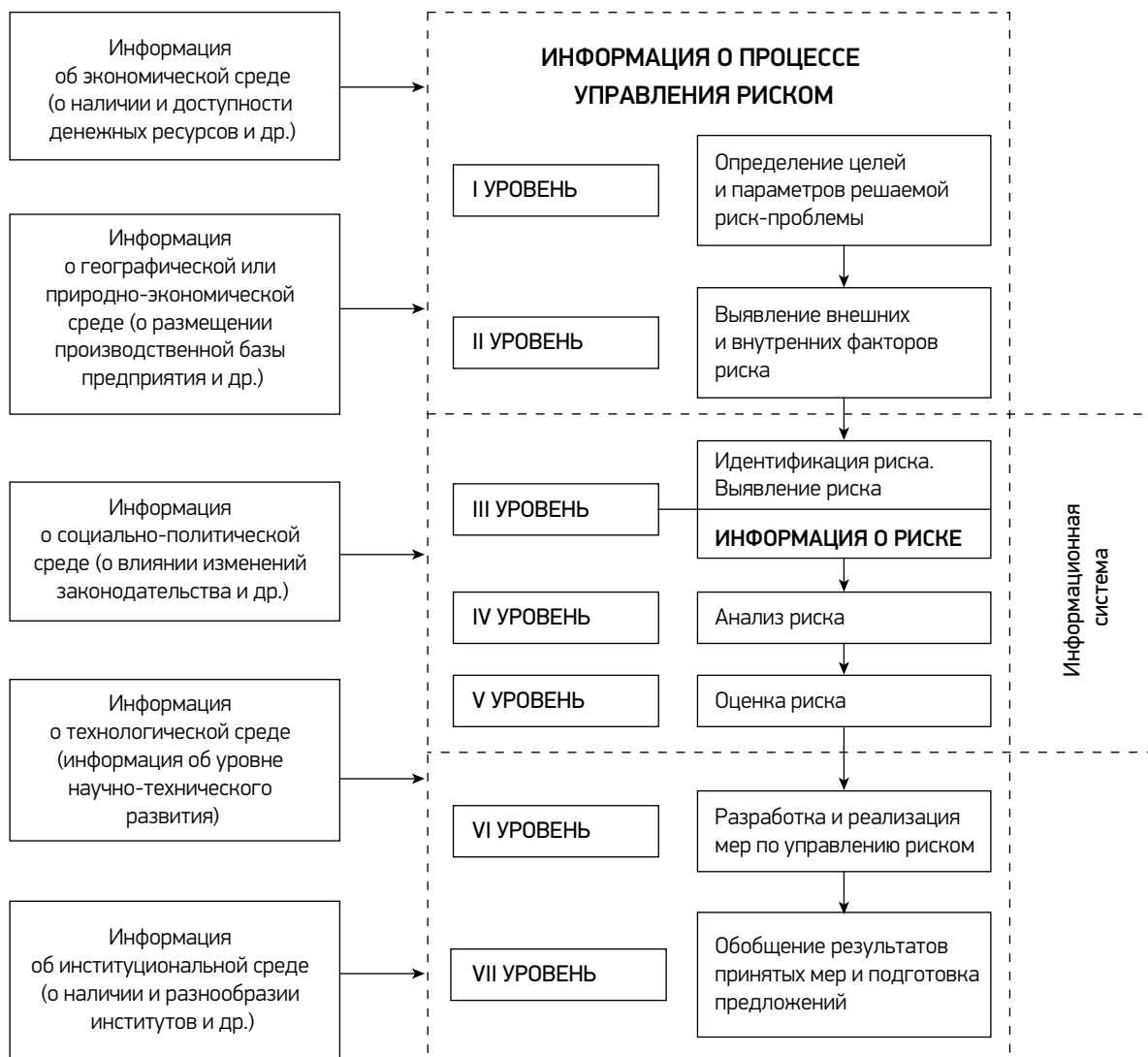


Рис. 3. Информационная система, обслуживающая процесс управления хозяйственным риском
Figure 3. Information system serving economic risk management process

Заключение

На основе исследований, проведенных отечественными и зарубежными учеными, было представлено определение системы управления риском, которое проявляется в такой организации хозяйственной деятельности, целью которой является минимизация потерь и поиск источников получения дохода.

Внедрение системы управления риском с применением паспорта риска на основе использования генератора случайных чисел при его выявлении

специальным программным средством на сельскохозяйственном предприятии (риски, содержащиеся в автоматических и автоматизированных портфелях рисков) и на основе интуиции риск-менеджера (риски, содержащиеся в интуитивных портфелях рисков) представляет собой сложный, но необходимый процесс.

Ключевую роль в процессе управления хозяйственными рисками играет информация. Она устраняет неопределенность, позволяет изучить

состояние объекта, формы и методы деятельности. Без сведений о его состоянии и развитии не могут быть выработаны меры по управлению рисками, в свою очередь, сами эти меры являются определенной информацией для работников сферы производства.

Литература [References]

1. Герчикова И. Н. Менеджмент: Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1995. 480 с. [Gerchikov I. N. (1995) Management: Tutorial. 2-nd ed., revised. and extras., M.: Banks and exchanges, UNITY, 480 p. (Russia)]
2. Уткин Э. А. Управление фирмой. М.: Акалис, 1996. С. 516. [Utkin E. A. (1996) Management. M.: Akalis, 516 p. (Russia)]
3. Балабанов И. Т. Риск-менеджмент. М.: Финансы и статистика. 1996. 188 с. [Balabanov I. T. (1996) Risk management. M.: Finance and statistics. 188 p. (Russia)]
4. Ступаков В. С., Токаренко Г. С. Риск-менеджмент: учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2007. 288 с. [Stupakov V. S., Tokarenko G. S. Risk management: atraining manual. M.: (2007) Finansy i Statistika. 288 p. (Russia)]
5. Лапуста М. Г., Шаршукова Л. Г. Риски в предпринимательской деятельности. М.: ИНФРА, 1998. 225 с. [Lapusta M. G., Sharshukova L. G. Risks in business. (1998). M.: INFRA, 225 p. (Russia)]
6. Кинев Ю. Ю. Оценка рисков финансово-хозяйственной деятельности предприятий на этапе принятия управленческого решения // Маркетинг в России и за рубежом. 2000. № 5. С. 73—83. [Kinev Y. Y. Risk assessment of financial and economic activity of the enterprises management decision phase // Marketing in Russia and abroad. 2000. No. 5. 73—83 p. (Russia)]
7. Грабовый П. Г., Петрова С. Н., Полтавцев С. И., Романова К. Г., Хрусталеv В. Б., Яровенко С. М. Риски в современном бизнесе / М.: Аланс, 1994. 200 с. [Grabovy P. G., Petrova S. N., Poltavtsev S. I., Romanova K. G., Khrustalev V. B., Yarovenko S. M. Risks in today's business, M.: 1994 Balance, 200 p. (Russia)]
8. Васин С. М., Шутов В. С. Управление рисками на предприятии: учебное пособие. М.: КНОРУС, 2010. 304 с. [Vasin S. M., Shutov V. S. Risk management in the enterprise: a tutorial. M.: KNORUS, 2010. 304 p. (Russia)]
9. Кудрявцев А. А. Интегрированный риск-менеджмент: Учебник. СПбГУ, экон. факультет. М.: Экономика. 2010. 655 с. [Kudryvtsev A. A. Integrirrovannj risk management: Tutorial. M.: Ekonomika Publishing House. 2010. 655 p. (Russia)]
10. ГОСТ Р ИСО 31000-2010 «Менеджмент риска. Принципы и руководство» (Международный стандарт 180 31000:2009) Электронный ресурс / Режим доступа: <http://gostrf.com/normadata/1/4293795/4293795643.pdf> (Дата обращения: 29.03.2017). [GOST R ISO 31000-2010 Risk management. Principles and guidelines (the international standard of 180 31000:2009) electronic resource] /access mode: <http://gostrf.com/normadata/1/4293795/4293795643.pdf> (date: 29.03.2017) (Russia)]
11. Golubyatnikova Y. Y., Charykova O. G. Passport risk as an effective measure to overcome the negative consequences in the contex of companies // Advances in Social Science, Education and Humanities Research — International Conference Communicative Strategies of Information Society (CSIS 2018) — 26.02.2019 ISSN 2352-5398, ISBN 978-94-6252-676-1 <https://www.atlantis-press.com/proceedings/csis-18/55913824> — (Web of Science)
12. Star M. Integriertes Risikomanagement im landwirtschaftlichen Betrieb. Duncker & Humblot. Berlin, 2006. 244 s.
13. Musshoff O., Hirschauer N. Modernes Agromanagement. Verlag Franz Vahlen GmbH. Munchen, 2010. 471 s.
14. Турьянский А. В., Чарыкова О. Г., Чогут Г. И., Гришина Ю. Ю. Управление рисками на уровне сельскохозяйственных предприятий: Монография. Белгород, 2007. 134 с. [Turjanskij A. V., Charykova O. G., Chogut G. I., Grishina Yu. Yu. Risk management at the level of agricultural enterprises-monograph, Belgorod, 2007. 134 p. (Russia)]
15. Ягодкина И. А., Николаева Т. П. Управление рисками как фактор обеспечения безопасности предпринимательской деятельности // Проблемы анализа риска. Т. 16. 2019. № 1. С. 60—67. [Yagodkina I. A., Nikolaeva T. P. Risk management as a factor of business security / Issues of Risk Analysis. Vol. 16. No. 1. P. 60—67 p. (Russia)] <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-60-67>
16. Королева Ю. Б., Коротнева В. Д., Кочетова Г. Н., Никифорова Е. Н. Менеджмент в АПК / Под ред. Ю. Б. Королева. М.: Колос С. 2003. 304 с. [Koroleva Y. B., Korotneva E. D., Kochetov E. N., Nikiforova G. N. Management in agroindustrial complex, Kolos. 2003. 304 p.

Сведения об авторах

Закшевский Василий Георгиевич: академик РАН, доктор экономических наук, профессор Федерального государственного научного учреждения «Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района Российской Федерации» (ФГБНУ НИИЭОАПК ЦЧР)

Количество публикаций: 237, в том числе монографий — 46
Область научных интересов: экономика АПК, социальное развитие села; развитие земельных отношений; стратегическое пространственное развитие регионов

Контактная информация:

Адрес: 394042, г. Воронеж, ул. Серафимовича, д. 26а
Тел.: (473) 222-98-60, (473) 222-99-40
E-mail: vgsak@bk.ru

Чарыкова Ольга Генсановна: доктор экономических наук, профессор, заместитель директора по научной работе Федерального государственного научного учреждения «Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района Российской Федерации» (ФГБНУ НИИЭОАПК ЦЧР)

Количество публикаций: 250, в том числе монографий, учебных изданий — 36

Область научных интересов: эффективность и конкурентоспособность функционирования предприятий АПК; развитие инфраструктуры и регулирование агропродовольственных рынков (зерна, подсолнечника, мяса, молока и т.д.); стратегическое пространственное развитие регионов; маркетинговые исследования, маркетинг и менеджмент в АПК

Контактная информация:

Адрес: 394042, г. Воронеж, ул. Серафимовича, д. 26а
Тел.: (473) 222-98-54, (473) 222-99-40
E-mail: chog@yandex.ru

Голубятникова Юлия Юрьевна: кандидат экономических наук, доцент Института экономики и управления, кафедры социальных технологий Белгородского государственного национального исследовательского университета (БелГУ)

Количество публикаций: 71, в том числе монографий, учебных изданий — 6

Область научных интересов: риск-менеджмент

Контактная информация:

Адрес: 308015, г. Белгород, ул. Победы, д. 85
Тел.: +7 (905) 675-28-67
E-mail: julia.golubjatnikova@yandex.ru

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 06.03.2019

Дата принятия к публикации: 03.07.2019

Дата публикации: 31.10.2019

The authors declare no conflict of interests.

Came to edition: 06.03.2019

Date of acceptance to the publication: 03.07.2019

Date of publication: 31.10.2019

УДК: 658.15
БАК: 08.00.10
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-5-22-39>

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2019

Управление структурой капитала в процессе обеспечения финансовой безопасности агрохолдинга

Катков Ю. Н.,

Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева, Институт экономики и управления АПК, 127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49

Галкин М. С. *,

Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий — Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства,

123007, Россия, г. Москва, Хорошевское шоссе, д. 35, к. 2

Мендес О. Л.,

Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева, Институт экономики и управления АПК, 127550, Россия, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49

Аннотация

Экономические реалии в России, характеризующиеся интенсификацией неопределенности и рисков деловой среды, диктуют необходимость поиска и внедрения эффективных инструментов обеспечения финансовой безопасности бизнеса. Важная роль в данном процессе отводится процессам планирования источников финансовых ресурсов и управления системой финансирования организации. В основном данные задачи лежат в плоскости теории подбора и поддержания оптимальной структуры капитала. Однако, несмотря на обширную теоретическую базу, до сих пор нет единого понимания относительно оптимального соотношения между собственными и заемными источниками в структуре финансирования компании. Авторами статьи рассмотрены методологические и практические аспекты оптимизации структуры капитала агропромышленной группы компаний в рамках обеспечения и поддержания приемлемого уровня финансовой безопасности как в краткосрочной перспективе, так и на стратегическом горизонте ее функционирования.

Ключевые слова: финансовые риски, структура капитала, финансовая безопасность, финансовый рычаг, оптимизация, стоимость капитала, агрохолдинг.

Для цитирования: Катков Ю. Н., Галкин М. С., Мендес О. Л. Управление структурой капитала в процессе обеспечения финансовой безопасности агрохолдинга // Проблемы анализа риска. Т. 16. 2019. № 5. С. 22—39, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-5-22-39>

Management of capital structure in process of ensuring financial security in agroholding

Katkov Yury N.,

Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 127550, Russia, Moscow, Timiryazevskaya str., 49

Galkin Maksim S.*,

Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center of Agrarian Economy and Social Development of Rural Areas — All Russian Research Institute of Agricultural Economics", 123007, Russia, Moscow, Khoroshevsky Highway, 35, k. 2

Mendes Osvaldo L.,

Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 127550, Russia, Moscow, Timiryazevskaya str., 49

Annotation

The economic realities in Russia, characterized by the intensification of uncertainty and risks in business environment, dictate the need to find and implement effective tools to ensure financial security of business. An important role in this process is assigned to the processes of planning sources of financial resources and managing a financing system of organization. Basically, these tasks lie in the plane of optimal capital structure theory. However, despite extensive theoretical base, there is still no common understanding about the optimal ratio between own and borrowed sources in the company's financing structure. The authors reviewed a methodological and practical aspects of optimizing capital structure in agro-industrial group of companies within the framework of ensuring and maintaining an acceptable level of financial security both in the short term and on the strategic horizon of its operation.

Keywords: financial risks, capital structure, financial security, financial leverage, optimization, cost of capital, agricultural holding.

For citation: Katkov Yury N., Galkin Maksim S., Mendes Osvaldo L. Management of capital structure in process of ensuring financial security in agroholding // Issues of Risk Analysis. Vol. 16. 2019. No. 5. P. 22—39. <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-5-22-39>

Содержание

Введение

1. Теория структуры капитала и ее взаимосвязь с финансовой безопасностью организации
2. Оптимизация структуры капитала агропромышленной группы

Заключение

Литература

Введение

Современные экономические реалии в России, характеризующиеся высоким уровнем неопределенности и рисков деловой среды, диктуют необходимость поиска и внедрения эффективных инструментов обеспечения финансовой безопасности бизнеса.

Под финансовой безопасностью подразумевается комплекс мероприятий по реализации финансовых решений, направленных на минимизацию угроз и нивелирование рисков в финансовой сфере, разработанный на основе анализа финансово-экономических тенденций развития организации и обеспечивающий устойчивое развитие ее хозяйственной деятельности в условиях динамично меняющейся финансово-экономической среды.

Важная роль в процессе обеспечения финансовой безопасности отводится процессам планирования источников финансовых ресурсов и управления системой финансирования организации. В основном данные задачи лежат в плоскости теории подбора и поддержания оптимальной структуры капитала.

Управление соотношением источников капитала в определяющей степени оказывает влияние на эффективность деятельности хозяйствующего субъекта и его рыночные и финансовые позиции. Это связано с тем, что вовлечение в хозяйственный оборот заемных средств наряду с обеспечением за счет этого возможностей расширения производственного и коммерческого потенциалов усиливает финансовую зависимость организации и генерирует дополнительные финансовые риски, связанные с необходимостью обслуживания долговых обязательств. Данные явления могут приводить к нарушению финансовой безопасности компании как в краткосрочной перспективе, так и на стратегическом горизонте ее функционирования.

Данная проблематика является особенно острой для организаций агропромышленного комплекса по следующим причинам.

Во-первых, особенности сельскохозяйственного производства, заключающиеся в использовании в качестве основных факторов производства биологических активов, продолжительной цикл производства, зависящий от природно-климатических условий, обуславливают длительные сроки оборота капитала в отрасли, что приводит к большим срокам окупаемости инвестиционных вложений.

Во-вторых, сельское хозяйство характеризуется парадоксальной спецификой инвестиционного процесса — высокими рисками вложения капитала при сравнительно низком уровне рентабельности инвестиций.

В-третьих, стоит отметить чувствительность темпов развития аграрного сектора к объемам государственной поддержки и уровню доступности кредитных ресурсов. Изменение политики финансирования сельскохозяйственной отрасли в современных экономических условиях может отразиться на эффективности ее деятельности в целом.

Таким образом, рассматриваемая проблема носит актуальный характер.

Проблемы оптимизации структуры капитала широко рассматривались в трудах зарубежных и отечественных ученых-экономистов.

Среди иностранных трудов наиболее популярными в современной теории финансов являются работы А. Дамодарана, Ф. Модильяни, М. Миллера, У. Шарпа, Д. Трейнера, Дж. Грэхэма, Д. Дюрана, Дж. Ван Хорна и др. Зарубежные исследования по проблемам оптимизации структуры капитала тесно связаны с теорией портфельного инвестирования и в большинстве своем отражают особенности и принципы формирования капитала корпораций в условиях развитого фондового рынка.

Проблемам структуры капитала посвящены работы таких отечественных ученых, как И. А. Бланк, В. В. Ковалев, Н. Ф. Зарук, Р. В. Костина, Т. В. Теплова и др. Следует отметить, что труды российских ученых-экономистов, хоть в основном они и базируются на зарубежных исследованиях, раскрывают механизмы оптимизации состава источников финансирования компаний реального сектора экономики в условиях ограниченного доступа к привлечению финансовых ресурсов, посредством использования инструментов фондового рынка, что вытекает из особенностей развития рынка капитала в России, а также из специфики российской экономической модели в целом.

Следует отметить, что, несмотря на обширную теоретическую базу, представленную в исследованиях, до сих пор нет единого понимания относительно оптимального соотношения между собственными и заемными источниками финансирования.

1. Теория структуры капитала и ее взаимосвязь с финансовой безопасностью организации

Структура капитала отражает соотношение между всеми формами и источниками собственных и заемных финансовых ресурсов, используемых организацией для покрытия инвестиционных и операционных потребностей в активах (рис. 1).

В зависимости от соотношения между собственными и заемными финансовыми ресурсами можно выделить пять типов финансовой политики организации.

1. Консервативная финансовая политика — предполагает ограниченное использование заемного



Рис. 1. Источники формирования капитала коммерческой организации

Figure 1. Sources of capital formation in a commercial organization

капитала в хозяйственном обороте, внеоборотные активы полностью финансируются за счет собственных средств, собственный оборотный капитал с большим запасом прочности формирует оборотные активы, т. е. наименее ликвидные оборотные активы полностью профинансированы за счет собственных средств. Финансовое состояние организации или отрасли в данном случае характеризуется абсолютной устойчивостью, с одной стороны, с другой — не используются возможности расширения масштабов деятельности и наращивания уровня рентабельности собственного капитала за счет заемных финансовых ресурсов, что приводит к упущенной экономической выгоде.

2. *Умеренная финансовая политика.* При данном типе финансовой политики потребности во внеоборотных активах обеспечиваются посредством собственного капитала, при этом собственные оборотные средства полностью покрывают стоимость наименее ликвидных (рискованных) оборотных

активов (запасов и просроченной дебиторской задолженности), остальная часть оборотных активов профинансирована за счет оставшейся величины чистого оборотного капитала и краткосрочных обязательств.

3. *Умеренно-агрессивная финансовая политика* характеризуется отрицательной величиной собственного оборотного капитала ввиду того, что стоимость внеоборотных активов превышает величину собственных средств, недостаток компенсируется долгосрочными заемными источниками, оборотные активы финансируются исключительно за счет заемного капитала, при этом величина чистого оборотного капитала полностью покрывает потребности в наименее ликвидных оборотных активах.

4. *Агрессивная финансовая политика.* При отрицательной величине собственного оборотного капитала подавляющий удельный вес в структуре оборотных средств занимают активы, профинансированные за счет краткосрочных обязательств,

при этом величины чистого оборотного капитала недостаточно для покрытия стоимости наименее ликвидных оборотных активов. Данный тип финансовой политики характеризуется повышенными финансовыми рисками, при этом платежеспособность сохраняется, если период оборота оборотных активов меньше сроков погашения краткосрочных обязательств, в противном случае хозяйствующий субъект может оказаться в кризисном финансовом состоянии.

5. *Кризисный тип финансовой политики* — в структуре капитала подавляющий удельный вес занимают краткосрочные обязательства, собственный капитал покрывает потребность во внеоборот-

ных активах менее чем наполовину. Использование краткосрочных средств для финансирования внеоборотных активов грозит финансовой катастрофой для организации.

Финансовая политика в области формирования структуры капитала оказывает существенное влияние на уровень как краткосрочной, так и долгосрочной финансовой устойчивости компании и, соответственно, на уровень финансовой безопасности (рис. 2).

Управление структурой капитала и процесс ее оптимизации играют важную роль во всех трех элементах финансовой безопасности компании. В частности, в сфере инвестиционной составляющей

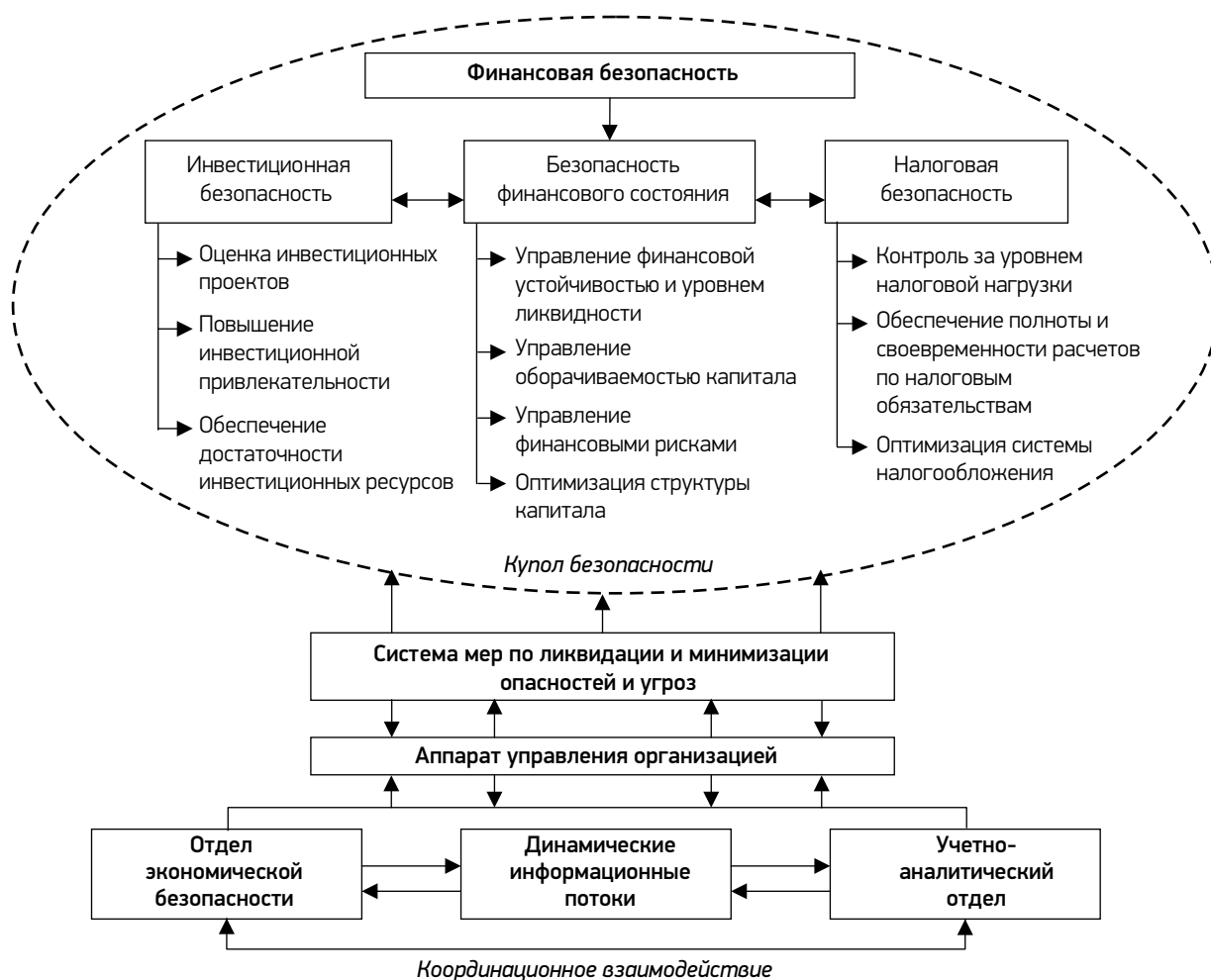


Рис. 2. Управление структурой капитала в системе обеспечения финансовой безопасности организации

Figure 2. Managing of capital structure in the system of ensuring the financial security in organization

от структуры капитала будет зависеть стоимость компании и, соответственно, ее инвестиционный потенциал, а также уровень финансовых рисков, который оказывает существенное влияние на инвестиционную привлекательность бизнеса. В плане финансового состояния влияние структуры капитала рассмотрено нами при определении типов финансовой политики. В сфере налоговой составляющей структура капитала влияет на уровень налогового щита, который возникает за счет уплаты процентов по кредитам, соответственно, уменьшая базу по налогу на прибыль.

Процесс формирования рациональных пропорций между собственными и заемными средствами как на микроуровне, так и в отраслевом масштабе ориентирован на достижение максимально возможного уровня рентабельности вложенных средств, минимизацию рисков и расходов, связанных с поддержанием и обслуживанием сложившейся структуры капитала.

Финансовое обоснование управленческих решений по привлечению заемных средств осуществляется посредством исследования влияния эффекта финансового рычага (левериджа) на эффективность бизнеса. Данный индикатор оценивает приращение рентабельности на собственный капитал за счет использования заемных средств и рассчитывается по следующей формуле (1):

$$\text{ЭФЛ} = (1 - C_{\text{нп}}) \times (\text{КВР}_a - \text{ПК}) \times \frac{\text{ЗК}}{\text{СК}}, \quad (1)$$

где ЭФЛ — эффект финансового левериджа в %, $C_{\text{нп}}$ — ставка налога на прибыль, КВР_a — коэффициент валовой рентабельности активов, ПК — средняя процентная ставка за кредит, ЗК — величина заемного капитала, СК — величина собственного капитала.

Эффект финансового рычага может быть определен на основе данных финансовой отчетности. Расчетная формула подразделяется на три составные части.

1. Налоговый корректор $(1 - C_{\text{нп}})$ — влияет на величину показателя эффекта финансового рычага в зависимости от ставки налогообложения. Данный показатель находится вне сферы влияния организации, поскольку налоговая ставка опре-

деляется законодательно. Математически ставка налогообложения ($C_{\text{нп}}$) определяется посредством деления разницы между величиной прибыли до налогообложения и чистой прибыли на величину прибыли до налогообложения. Чем ниже ставка налога на прибыль, тем выше эффект финансового рычага.

2. Дифференциал ($\text{КВР}_a - \text{ПК}$) — важнейшее условие формирования положительного эффекта от привлечения заемного капитала. Коэффициент валовой рентабельности активов рассчитывается как отношение прибыли до уплаты налогов и процентов к совокупному объему активов — валюте баланса. Процентная ставка по кредитам (ПК) определяется соотношением величины процентов, подлежащих уплате, к сумме заемных средств, скорректированных на величину кредиторской задолженности — бесплатного источника заемного капитала. Положительное значение дифференциала характеризуется превышением уровня доходности капитала над его стоимостью.

3. Уровень (плечо) финансового рычага ($\text{ЗК}/\text{СК}$) — при положительном значении дифференциала рост величины данного показателя усиливает эффект финансового рычага, при отрицательной величине — снижает. Определяется отношением величины заемных средств, скорректированных на объем кредиторской задолженности, к сумме собственного капитала.

Одним из важнейших показателей, наряду с индикатором эффекта финансового рычага, в процессе управления структурой капитала является уровень средневзвешенной стоимости капитала — WACC, который определяется по формуле (2):

$$\text{WACC} = (1 - T) \times r_d + \frac{D}{E + D} + r_e \times \frac{E}{D + E}, \quad (2)$$

где T — коэффициент налоговой нагрузки на прибыль; D — заемный капитал; E — собственный капитал; r_e — требуемая доходность (стоимость) собственного капитала; r_d — стоимость заемного капитала без учета налогового щита.

Для расчета показателя WACC в первую очередь необходимо определить два важнейших параметра — стоимость заемного капитала и требуемую норму доходности на собственный капитал.

Стоимость заемного капитала определяется отношением процентов к уплате (процентных расходов) к величине платного заемного капитала (суммы краткосрочных и долгосрочных кредитов, а также облигационных займов) по формуле (3):

$$C_D = (1 - T) \times \frac{I_e}{D}, \quad (3)$$

где C_D — стоимость заемного капитала, T — ставка налога на прибыль, I_e — величина процентов к уплате, D — величина заемного капитала ($I_e/D = r_d$ в формуле 2).

При оценке реальной стоимости заемного капитала требуется также учесть налоговую ставку на прибыль. Для определения налоговой нагрузки на прибыль необходимо рассчитать отношение расходов по налогу на прибыль к сумме прибыли до налогообложения. Необходимость применения налогового корректора при расчете WACC обусловлена тем, что размер процентов, уплачиваемых за пользование ссудным капиталом, уменьшает базу по налогу на прибыль организаций, т. е. возникает эффект «налогового щита». Соответственно, уровень доходности (процентная ставка), который предполагают получить кредиторы (банки, инвестиционные фонды) не будет эквивалентен цене использования заемного капитала для хозяйствующего субъекта.

Если оценить стоимость привлечения и эксплуатации заемного капитала по данным финансовой отчетности не составляет труда, то с оценкой стоимости собственного капитала возникают проблемы. В первую очередь это обусловлено тем, что расходы хозяйствующего субъекта, связанные с использованием собственного капитала, выражаются в том числе и в виде дивидендов. Соответственно, под стоимостью собственного капитала компании подразумевается требуемый ее собственниками и акционерами уровень доходности. Использование дивидендов в процессе определения стоимости собственного капитала организаций АПК сталкивается с рядом ограничений.

Во-первых, если в отчетном периоде не выплачиваются дивиденды по решению собственников либо при отрицательном финансовом результате, то в рамках данного подхода стоимость собственного капитала организации приравнивается к нулю.

Во-вторых, размер дивидендов зависит от итоговых финансовых результатов, величина которых в организациях АПК подвержена высокой вариации.

В-третьих, принятие решений по реинвестированию чистой прибыли либо выплате дивидендов в сельскохозяйственной отрасли напрямую зависит от конъюнктуры в секторе банковского кредитования. На фоне высоких процентных ставок по кредитам в период 2014—2016 гг. соотношение между собственными и заемными средствами в отрасли составляло 45:55 против 30:70 в 2010—2012 гг.

Распространенным методом определения требуемой доходности собственного капитала, который позволяет устранить недостатки использования дивидендного подхода, является модель САРМ. Данная модель основана на определении взаимосвязи между доходностью акции и уровнем систематического (рыночного) риска (4):

$$R_e = R_f + \beta \times (R_m - R_f), \quad (4)$$

где R_e — требуемая норма доходности собственного капитала; R_f — безрисковая доходность; R_m — уровень доходности в среднем по фондовому рынку; β — мера чувствительности доходности акции компании от изменения рыночной доходности (6).

Безрисковая ставка (R_f) отражает уровень дохода, который инвесторы могут гарантированно получить в условиях отсутствия или при минимальных рисках инвестирования капитала. В качестве безрисковой ставки, как правило, используется доходность по государственным ценным бумагам страны-эмитента той валюты, в которой формируются денежные потоки и проводится оценка стоимости организации.

К безрисковой ставке прибавляется премия за риск инвестирования в активы определенной организации. Значение рисковой премии определяется на основе коэффициента β (5):

$$\beta = \frac{\text{Cov}(R_i, R_m)}{\sigma^2(R_m)}, \quad (5)$$

где $\text{Cov}(R_i, R_m)$ — коэффициент ковариации между доходностью акции компании (R_i) и рыночной доходностью (R_m); $\sigma^2(R_m)$ — дисперсия рыночной доходности.

Коэффициент β показывает, на сколько процентов в среднем изменится доходность актива при изменении уровня доходности в целом по фондовому рынку на 1%. Если значение β -коэффициента по модулю менее 1, то колебания доходности ценных бумаг компании ниже, чем вариация доходности на фондовом рынке в целом. Соответственно, риски инвестирования капитала в активы данной компании ниже среднего уровня рисков на рынке. Отрицательное значение данного коэффициента свидетельствует о разнонаправленной динамике доходности оцениваемого актива и доходности фондового индекса. В том случае, если β -коэффициент превышает 1, инвестирование характеризуется повышенными рисками. Вследствие этого инвесторы требуют более высокой доходности на инвестируемый капитал с целью компенсации финансовых рисков.

Модель CAPM была разработана в США в условиях развитого финансового рынка. В российской практике финансового менеджмента зачастую отмечается, что данная модель может давать релевантную оценку собственного капитала только для компаний, которые размещают свои акции на фондовых рынках (компании нефтегазового сектора, коммерческие банки).

В агропромышленном комплексе РФ практически отсутствуют организации, акции которых свободно обращаются на бирже. Исключение составляют крупные холдинговые структуры («Черкизово», «Русагро», «Разгуляй»), деятельность которых помимо сельскохозяйственного производства представлена в перерабатывающей сфере и торговле конечной продукцией. Указанные факторы приводят к ограничениям использования данной модели финансовыми службами организаций сельского хозяйства ввиду отсутствия необходимой рыночной информации для проведения расчетов.

Однако если более детально рассмотреть историю возникновения модели CAPM, то можно прийти к выводу, что ее применение может быть вполне целесообразно и для компаний, акции которых не котируются на фондовом рынке.

Исследования, которые в конечном итоге привели к созданию данной модели, проводились в 60-е гг. XX столетия Дж. Трейнором и У. Шарпом независимо друг от друга. Оба ученых пришли практически

к одному и тому же результату, но у каждого из них был свой подход к построению модели и к тем задачам, которые она должна решать.

В частности, У. Шарп работал над улучшением портфельной теории Г. Марковица, разрабатывая модель, которая была бы способна количественно измерить соотношение между риском и доходностью ценных бумаг. Дж. Трейнор, в свою очередь, пытался обосновать достаточность фактического уровня рентабельности инвестиций в проекты реального сектора экономики по сравнению с уровнем инвестиционного риска для компаний, которые были изолированы от процессов привлечения капитала посредством размещения ценных бумаг на бирже. Результаты обоих исследователей оказались на удивление схожими, что позволяет перешагнуть через предположение о том, что CAPM применима только для публичных акционерных компаний. Однако в данном случае возникает проблема того, что модель оказывается неспособна учесть индивидуальные особенности анализируемой компании. Соответственно, результат расчета CAPM может использоваться только как база для сравнения или как точка отсчета в процессе определения требуемой нормы доходности на собственный капитал.

В дальнейшем модель CAPM претерпевала различные изменения и постоянно модифицировалась, что в конечном итоге привело к разработке модели CAPM Goldman Sachs, которая в настоящее время признается многими зарубежными учеными как наиболее релевантная.

Модель Goldman Sachs была специально разработана для использования в портфельном инвестировании на развивающихся рынках Латинской Америки, Азии и стран Восточной Европы [5] (6):

$$r_e = r_f + r_s + \beta \times \frac{S_b}{S_u} \times E_u \times (1 - A), \quad (6)$$

где r_f — доходность государственных облигаций США, r_s — спред доходностей государственных облигаций развивающейся страны и США, S_b — стандартное отклонение доходности фондового индекса развивающейся страны, S_u — стандартное отклонение доходности фондового индекса США, E_u — рыночная премия за риск инвестирования для условий США (разность между доходностью фондового

индекса и безрисковой ставкой), A — коэффициент корреляции рынков государственных облигаций и фондового рынка развивающейся страны (рассчитывается в долларовом эквиваленте).

Модель CAPM для развивающихся рынков более детально учитывает компоненты странового риска, присущего каждому локальному рынку. Это стало возможным благодаря тому, что за основу в ней была взята позиция инвесторов из США, инвестирующих долларские активы в акции компаний, представленных на развивающихся рынках. Классическая формула CAPM была изменена введением в нее спреда государственных облигаций страны исследуемого рынка и гособлигаций США, которые считаются наиболее надежными, а также фактическим разложением коэффициента риска на два компонента: первый — зависимость волатильности ценной бумаги компании относительно локального рынка (классический коэффициент β), второй — дополняющий параметр — корреляция локального рынка с фондовым рынком США. На наш взгляд, данная модель по-прежнему не устраняет недостатков традиционной модели CAPM, однако за счет использования большего количества ценообразующих факторов повышается ее аналитическая ценность в условиях глобализации рынков капитала.

Таким образом, определение стоимости собственного капитала сельскохозяйственных организаций по сравнению с оценкой заемного капитала характеризуется более высокой противоречивостью.

2. Оптимизация структуры капитала агропромышленной группы

Проанализировав теоретические основы управления структурой капитала коммерческой организации, рассмотрим данный процесс на примере вертикально-интегрированного агрохолдинга «Русагро», основными направлениями деятельности которого являются свиноводство, производство сахара, растительных масел и жиров, а также растениеводство.

Информационной базой исследования выступают данные консолидированной финансовой отчетности Группы компаний «Русагро», сформированной в соответствии с требованиями Международных стандартов финансовой отчетности (МСФО), а также данные Московской и Лондонской фондо-

вых бирж, на которых обращаются глобальные депозитарные расписки группы.

Процесс оптимизации структуры капитала агропромышленной группы включает следующие этапы.

Первый этап — анализ сформировавшейся структуры капитала компании. На данном этапе изучается соотношение между различными источниками финансовых ресурсов в динамике, в целях идентификации типа финансовой политики компании, анализируются факторы, повлиявшие на изменение структуры капитала (рис. 3).

Группа компаний «Русагро» проводит умеренно агрессивную финансовую политику с 2014 г., подерживая высокий удельный вес собственного капитала в структуре пассивов — более 50%, но при этом покрывая низколиквидные оборотные активы за счет долгосрочных заемных средств, не имея собственного оборотного капитала (табл. 1).

В 2015 г. в структуре капитала группы наблюдались высокие темпы роста краткосрочных обязательств, объем которых за год увеличился почти вдвое. Рост краткосрочных пассивов был вызван усилением потребности холдинга в дополнительных денежных средствах для формирования оборотных материальных ресурсов, затраты на которые повысились в результате двукратной девальвации рубля.

За период 2014—2016 гг. также увеличились объемы долгосрочных обязательств — более чем в три раза (с 12,23 до 37 млрд руб.). Привлечение «длинных» финансовых ресурсов связано с осуществлением сделок по слиянию и поглощению (M&A) и долгосрочными финансовыми инвестициями. В частности, для покупки активов ПАО «Группа «Разгуляй»» в сегменте производства сахара ГК «Русагро» привлекла кредит от Внешэкономбанка (ВЭБ) на сумму 33,91 млрд руб. по ставке 1% годовых, в свою очередь, кредит был обеспечен размещенным группой в ВЭБ депозитом в размере 13,9 млрд руб. по ставке 12,84% годовых.

В целом средняя процентная ставка по кредитам и займам в ГК «Русагро» составляет около 10% без учета субсидий. С учетом господдержки по привлечению кредитных ресурсов процентная ставка снижается до 4—5%. При этом на фоне высокой рентабельности активов в 2014 и 2015 гг. (более 20%) значение эффекта финансового рычага составляло около 10%.

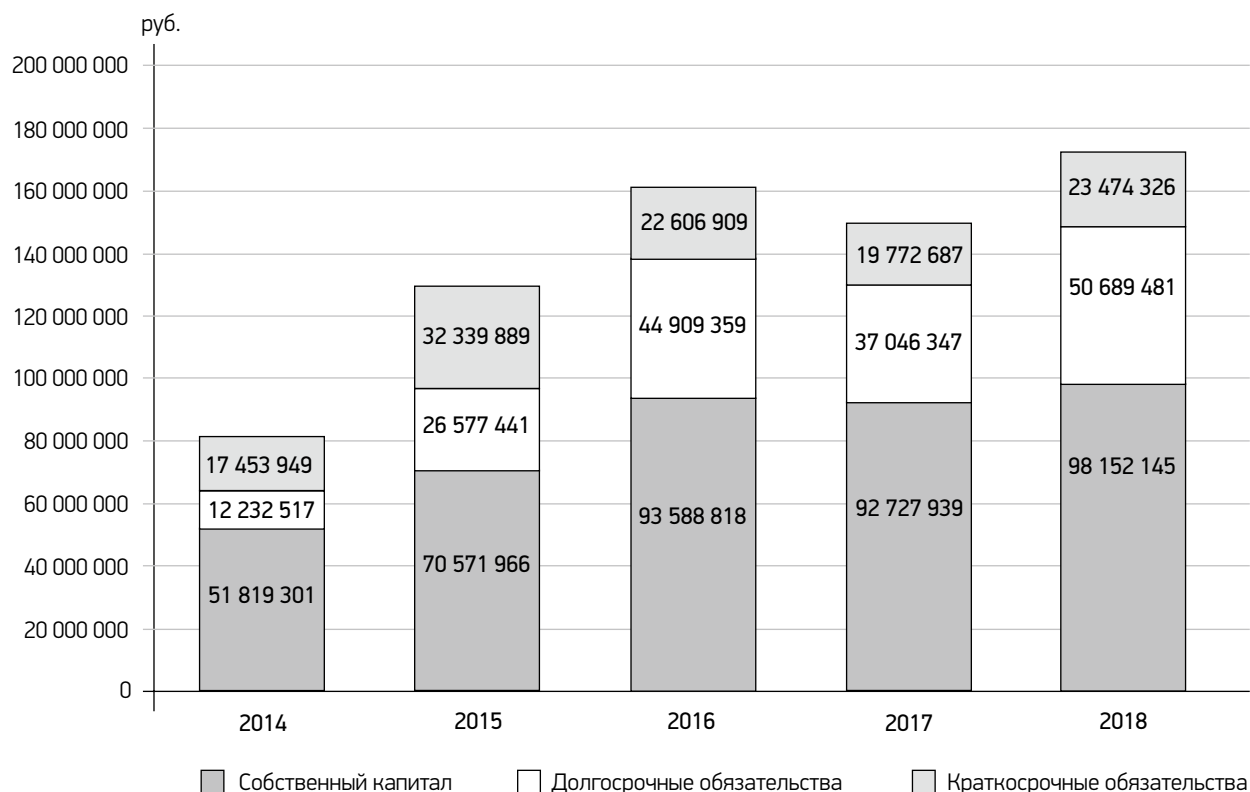


Рис. 3. Динамика и структура капитала ГК «Русагро» в 2014—2018 гг., тыс. руб.

Figure 3. Dynamics and structure of capital in "RosAgro" PLC in 2014—2018, ths. rub.

В целом удельный вес долгового финансирования, несмотря на достаточно комфортные условия привлечения ссудного капитала, имеет тенденцию к сокращению. Если в 2012 г. доля заемных средств составляла более 60% в структуре пассивов, то к 2017 г. данный показатель снизился до 41%, что было вызвано ростом собственного капитала. В период 2012—2016 гг. объем собственного капитала группы увеличился почти втрое (с 34,57 до 93,32 млрд руб.), что обусловлено ростом прибыли от продаж продукции на внешних рынках, в результате ослабления курса рубля, а также увеличением акционерного капитала группы и получением эмиссионного дохода за счет размещения дополнительного объема депозитарных расписок на Московской бирже.

В 2017 г. наблюдается незначительное уменьшение собственного капитала группы, что было вызвано покрытием убытков, полученных в первом полугодии, в результате падения цен на внутреннем агропродовольственном рынке.

В 2018 г. наблюдается увеличение объемов как собственного, так и заемного капитала в структуре пассивов на 5,84 и 30,52% соответственно. Стремительный рост величины долгового финансирования обусловлен стартом реализации новых инвестиционных проектов в сфере молочного скотоводства, а также сделкой по покупке масложировых активов компании «Солнечные продукты», под которую привлекались долгосрочные кредитные ресурсы. Менеджмент ГК «Русагро» управляет активом как инвестиционным фондом, постоянно рассматривая новые объекты для поглощения, что позволяет быстро наращивать долю на агропродовольственном рынке и стимулировать рост экспорта продукции.

Рост собственного капитала в 2018 г. вызван улучшением финансовых показателей компании в результате эффективного управления системой производства, перераспределения и продаж продукции. В частности, в мясном производстве

практически вдвое снизился объем реализации живых свиней, цены на которых за 2018 г. упали более чем на 9%. Взамен этого выросли объемы реализации полутуш и кускового мяса, цены на которое, напротив, выросли на 9—10%, что позволило сформировать дополнительную добавленную стоимость в мясном дивизионе группы. Масложировое направление вышло из кризиса после отказа от удержания доли рынка за счет сдерживания роста цен в розничных сетях. Продажи продукции растут в результате увеличения производства бутилированного масла и масла наливом. При этом, несмотря на то что цены на данные виды продукции снижались, необходимая прибыль была получена за счет увеличения объемов продаж. Реализация сахара в 2018 г. стабильно удерживается на уровне 160—175 тыс. т за квартал. С начала 2018 г. менеджмент придерживал запасы на период более высоких цен весной 2018/2019 гг., когда у большинства игроков рынка заканчиваются запасы. Выручка от сельского хозяйства, несмотря на снижение объемов реализации, увеличилась на 10% в сравнении с 2017 г. за счет поиска новых экспортных каналов продаж. В результате осуществления данных мероприятий чистая прибыль ГК «Русагро» в 2018 г. увеличилась более чем вдвое по сравнению с предыдущим отчетным периодом. Рост прибыли позволил увеличить собственный капитал компании почти на 6%, с 92,73 до 98,15 млрд руб.

Рост прибыльности бизнеса в 2018 г. также был поддержан устойчивым трендом на ослабление курса рубля в условиях сохраняющейся кризисной макроэкономической ситуации. В частности, если в первом квартале года курс доллара США составлял около 55—57 руб. за ед., то на протяжении четвертого квартала данный показатель увеличился до 65—70 руб. в результате санкционного давления и высокой неустойчивости котировок на нефтяном рынке. При этом курс доллара достигал пиков в период окончания производственного цикла в сельском хозяйстве, который сопровождается пониженным уровнем цен на внутреннем агропродовольственном рынке. Слабость национальной валюты позволяет компании увеличить выручку от экспортных операций в рублевом эквиваленте и поддержать ценовую конкурентоспособность продукции на внешних рынках.

Таким образом, ГК «Русагро» проводит умеренную финансовую политику, ограничивая финансовые риски, возникающие в результате чрезмерного вовлечения в хозяйственный оборот заемного капитала, несмотря на достаточно комфортные условия заимствования.

Второй этап — анализ эффективности использования капитала. На данном этапе проводится анализ показателей рентабельности активов (ROA) и собственного капитала (ROE) в динамике, а также производится расчет эффекта финансового рычага с целью установления эффективности вовлечения в хозяйственный оборот заемных финансовых ресурсов.

Динамика показателей рентабельности капитала представлена на рис. 4.

С 2014 г. наблюдается устойчивое снижение показателей рентабельности капитала в ГК «Русагро». В частности, если в 2014 г. показатель ROE достигал уровня почти 40%, а рентабельность активов составляла около 25%, то к концу 2017 г. значения данных индикаторов сократились практически в три раза. При этом растениеводческий сегмент, демонстрировавший наиболее высокие темпы прироста доходности в 2014 и 2015 гг., отчитался об отрицательном финансовом результате в первом полугодии 2017 г. Убыточность также сохранилась и в масложировом сегменте группы.

Данные тенденции обусловлены падением цен производителей на внутреннем рынке агропродовольствия в результате его перенасыщения. Необходимо также отметить изменение структуры потребления в пользу более дешевых продуктов питания по причине устойчивого сокращения реальных располагаемых денежных доходов населения, что к тому же ограничивает рост спроса в низкодходных группах потребителей, в которых спрос на продовольствие эластичен как по цене, так и по уровню доходов. В условиях насыщенности внутреннего рынка сельскохозяйственным сырьем и продовольствием для поддержания экономического роста и устойчивости воспроизводства капитала для компаний АПК особенно актуален вопрос дальнейшего расширения объемов и географии экспорта российских продовольственных товаров.

В 2018 г. наметилась тенденция роста показателей рентабельности активов и собственного

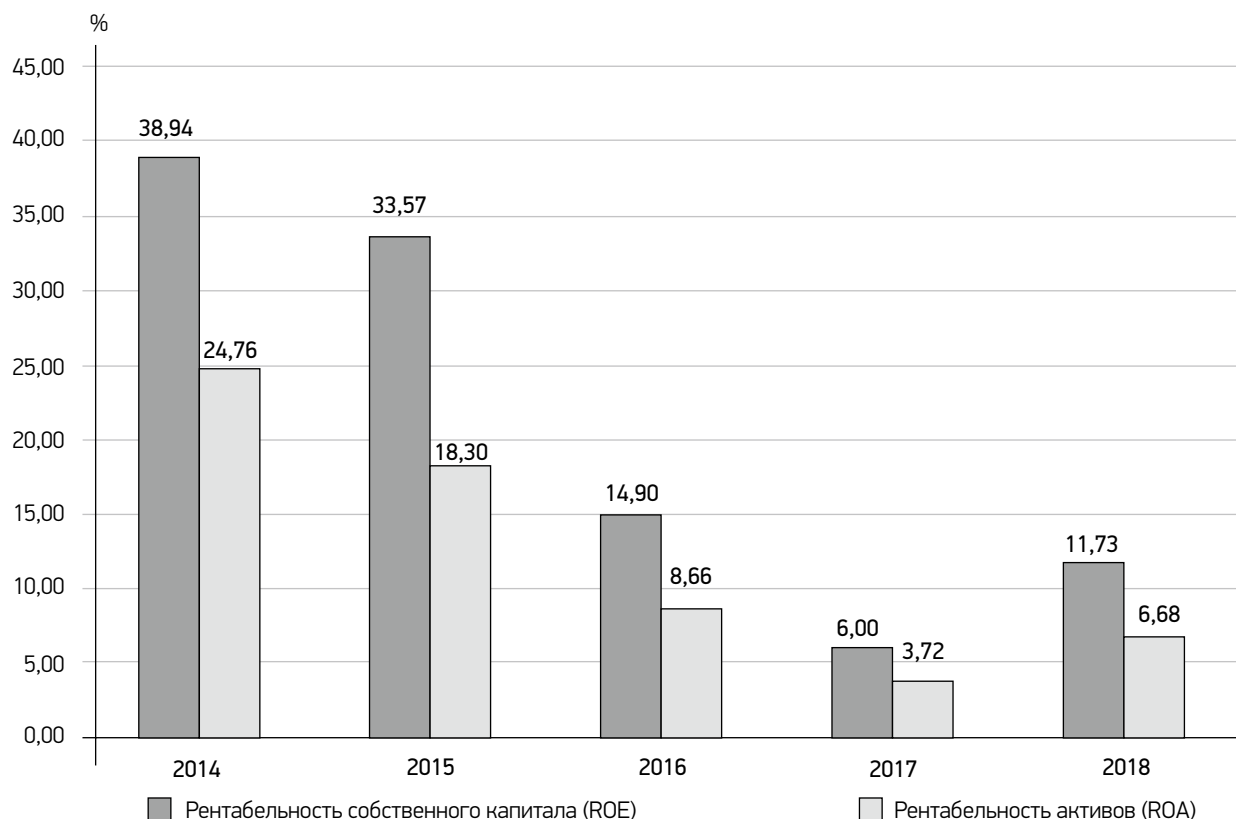


Рис. 4. Динамика рентабельности капитала ГК «Русагро» в период 2014—2018 гг., %

Figure 4. Dynamics of capital profitability in "RosAgro" PLC in 2014—2018, %

капитала, значения данных индикаторов увеличились на 5,73 и 2,96% соответственно. Данное явление было обусловлено ростом чистой прибыли по всем бизнес-направлениям группы в результате воздействия факторов, рассмотренных нами ранее.

Падение показателей эффективности использования капитала привело также к снижению эффекта финансового рычага, что сделало вовлечение дополнительного объема заемного капитала в 2016—2017 гг. практически нецелесообразным для ГК «Русагро» (рис. 5).

Использование заемных средств в 2014—2015 гг. приводило к высокому эффекту финансового рычага — 7,55 и 10,17% соответственно. Во многом это было обусловлено ростом экономической рентабельности активов в результате увеличения объемов операционной прибыли за счет наращивания экспорта при слабой национальной валюте, а так-

же при достаточно низкой стоимости привлечения кредитных ресурсов в условиях мощной государственной поддержки. В 2016 г. произошло снижение эффекта финансового рычага, вовлечение в хозяйственный оборот заемных средств приводило к приращению рентабельности собственного капитала всего на 1,5%. Данная ситуация была обусловлена тем, что в 2016 г. наблюдалось укрепление рубля по отношению к доллару, что привело к снижению экспортной выручки в рублевом эквиваленте. Достаточно значимую роль в ухудшении финансовых показателей группы сыграло понижение цен на рынке продовольственных товаров в результате усиления его неэффективной конъюнктуры, характеризующейся опережением темпов роста предложения над уровнем платежеспособного спроса.

В целом, несмотря на негативные тенденции, можно сделать вывод о том, что на протяжении

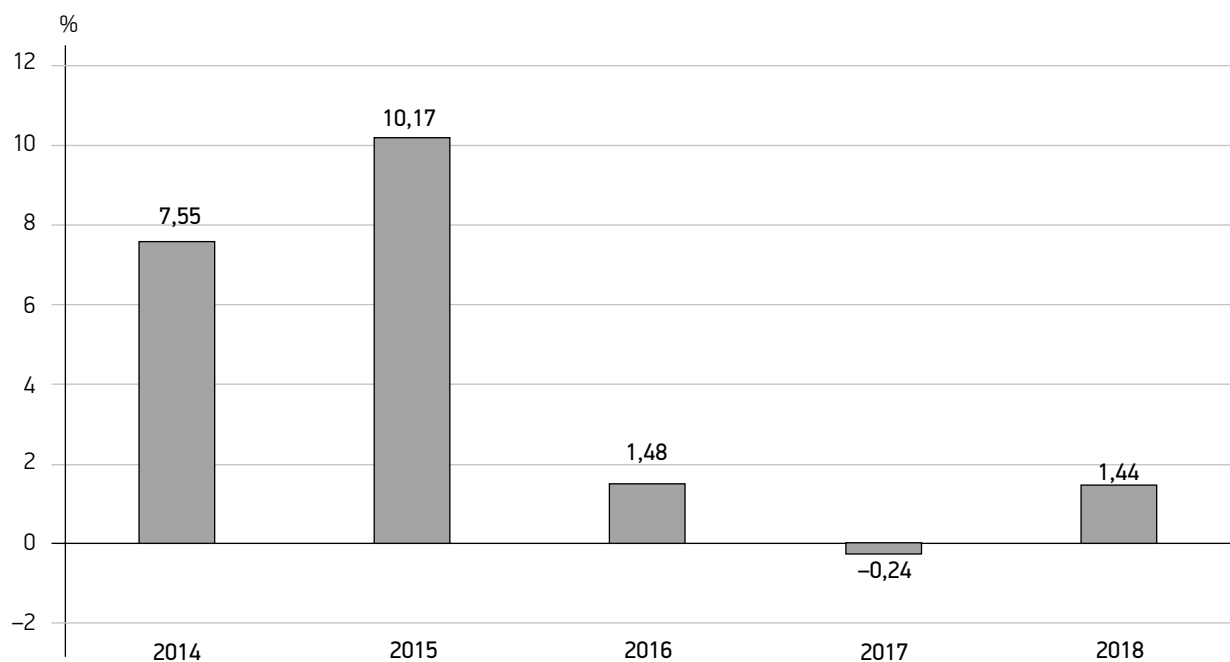


Рис. 5. Динамика эффекта финансового рычага ГК «Русагро» в период 2014—2018 гг., %

Figure 5. Dynamics of the effect of financial leverage in "RosAgro" PLC in 2014—2018, %

2014—2018 гг. компания эффективно использовала заемные средства (за исключением 2017 г.), о чем свидетельствует положительный эффект финансового рычага. Менеджмент компании достаточно четко реагирует на сигналы агропродовольственного рынка, что позволяет гибко управлять структурой производства и реализации продукции, а также системой финансирования операционной деятельности с целью достижения положительных финансовых результатов хозяйственной деятельности в условиях непростой экономической ситуации.

Третий этап — оценка стоимости привлечения и использования различных источников формирования капитала с целью определения показателя WACC. На данном этапе рассчитывается стоимость привлечения заемного финансирования и стоимость использования (требуемая норма доходности) собственного капитала компании.

Объем платных заемных источников финансирования (долгосрочных и краткосрочных кредитов и займов) в 2018 г. составил: $43\,422\,004 + 8\,000\,202 = 51\,422\,206$ тыс. руб.

Процентные расходы за использование ссудного капитала составили 1 738 071 тыс. руб.

Соответственно, процентная ставка по заемному капиталу находилась на уровне 3,38% ($1\,738\,071 / 51\,422\,206$) — стоимость заемного капитала без учета налогового щита, данный параметр будет учитываться нами в дальнейшем при расчете значения средневзвешенной стоимости капитала WACC.

Далее произведем расчет стоимости собственного капитала по классической модели CAPM и модели CAPM Goldman Sachs.

В качестве безрисковой ставки для классической CAPM будем использовать среднее значение доходности по российским государственным облигациям, уровень которой в 2018 г. составил 8,39%.

Коэффициент β для ценных бумаг ГК «Русагро», рассчитанный по данным Московской межбанковской валютной биржи, составил 1,22. Значение коэффициента β свидетельствует о более высоких рисках инвестирования в ценные бумаги ГК «Русагро» по сравнению со среднерыночным уровнем риска, соответственно, инвесторам целесообразно требовать повышенный уровень доходности.

Среднерыночная (ожидаемая) доходность по фондовому индексу ММВБ (IMICEX) за 2018 г. находилась на уровне 13,41% (7):

$$r_e = 8,39 + 1,22 \times (13,41 - 8,39) = 15,52\%. \quad (7)$$

Таким образом, стоимость собственного капитала ГК «Русагро» по классической модели CAPM составила 14,52%.

Далее рассчитаем требуемую норму доходности на собственный капитал по модели CAPM Goldman Sachs.

Среднее значение доходности (r_f) по государственным облигациям США в 2018 г. составило 2,96% (по данным Wall Street Journal). Зная уровень доходности российских ОФЗ в 2018 г. — 8,39%, рассчитаем спрэд: $r_s = 8,39 - 2,96 = 5,43\%$. Соответственно, безрисковая ставка для модели CAPM Goldman Sachs будет равна 8,39%.

Коэффициент β для ценных бумаг ГК «Русагро» возьмем из расчетов по классической модели CAPM — 1,22.

Далее определим премию за риск инвестирования в ценные бумаги ГК «Русагро». Стандартное отклонение доходности фондового индекса США (S&P500) и России (IMOEX) — S_b и S_u . Значения данных показателей, рассчитанных по месячным доходностям индексов за 2018 год, составили 4,59 и 6,02% соответственно. Таким образом, соотношение стандартных отклонений составит $6,02 / 4,59 = 1,31$, что свидетельствует о более высокой волатильности на фондовом рынке России по сравнению с американскими биржевыми площадками.

Ожидаемая среднерыночная доходность на рынке США за 2018 г. составила 6,23%, соответственно, премия за риск инвестирования в целом по фондовому рынку США (E_u) находится на уровне 3,27% ($6,23 - 2,96$).

Коэффициент корреляции между значениями фондовых индексов США и России, рассчитанный за период 2014—2018 гг., составляет 0,25%.

Таким образом, требуемая норма доходности на собственный капитал ГК «Русагро» по модели CAPM Goldman Sachs составит 1 (8):

$$r_e = 2,96 + (8,39 - 2,96) + 1,22 \times \frac{6,02}{4,59} \times (6,23 - 2,96) \times (1 - 0,25) = 12,31\%. \quad (8)$$

Получив значения стоимости собственного капитала компании, рассчитаем показатель WACC по формуле (5).

Значение WACC при стоимости собственного капитала по классической модели CAPM составит:

$$WACC = (1 - 0,486) \times 3,38 \times \frac{51,42}{172,32} + 14,52 \times \frac{98,15}{172,32} = 9,65\%. \quad (9)$$

Примечание: такие статьи пассивов баланса, как кредиторская задолженность и отложенные налоговые обязательства, рассматривались как бесплатные источники формирования активов, в соответствии с этим сумма долей собственного и платного ссудного капитала не равна 1.

Значение WACC при стоимости собственного капитала по модели CAPM Goldman Sachs составит:

$$WACC = (1 - 0,486) \times 3,38 \times \frac{51,42}{172,32} + 12,31 \times \frac{98,15}{172,32} = 8,4\%. \quad (10)$$

Индикаторы стоимости капитала за предыдущие периоды рассчитывались аналогичным образом, результаты расчетов в совокупности с показателями структуры капитала ГК «Русагро» в динамике за 2014—2018 гг. представлены в табл. 1.

Стоимость собственного капитала по классической модели CAPM оказывается ниже аналогичного показателя, рассчитанного по методике Goldman Sachs, на протяжении всего рассматриваемого периода. Это обусловлено тем, что в процессе применения модифицированной CAPM использовались показатели американской экономики, принятой за эталон, так как она по сравнению с кризисной российской экономикой является более стабильной, а ценные бумаги, формирующие американские фондовые индексы, гораздо менее рискованные, что обуславливает пониженные премии за риск для американских портфельных инвесторов. Поэтому первостепенное значение мы будем придавать результатам, полученным по классической модели CAPM.

Четвертый этап — анализ чувствительности значений критериев оптимизации структуры

Таблица 1. Анализ показателей структуры капитала ГК «Русагро» в период 2014—2018 гг.

Table 1. Analysis of the capital structure of "Rusagro" in the period 2014—2018

Показатель	2014	2015	2016	2017	2018	2018 +/- к 2014	2018 +/- к 2014
Соотношение между собственными и заемными средствами, %	174,56	119,78	138,62	163,20	132,35	-42,21	-30,85
Соотношение между долгосрочными и краткосрочными обязательствами, %	70,08	82,18	198,65	187,36	215,94	145,86	28,58
Коэффициент покрытия процентов к уплате	10,10	8,47	4,93	3,65	4,21	-5,89	0,56
Эффект финансового левиреджа, %	7,55	10,17	1,48	-0,24	1,44	-6,57	1,22
Коэффициент обеспеченности собственным оборотным капиталом, %	32,39	12,15	11,40	-6,11	-14,88	-47,27	-8,77
Коэффициент возврата полученной прибыли, %	83,98	80,32	46,63	-16,74	75,32	-8,66	92,06
Стоимость использования собственного капитала по модели CAPM, %	13,23	18,37	17,22	14,58	14,52	1,29	-0,06
Стоимость использования собственного капитала по модели CAPM Goldman Sach, %	11,34	16,71	14,44	11,29	12,31	0,97	1,02
Стоимость привлечения заемного капитала, %	10,29	6,85	8,59	6,14	3,38	-6,91	-2,76
Средневзвешенная стоимость капитала (WACC № 1) по модели CAPM, %	12,03	12,91	13,80	10,94	9,65	-2,38	-1,29
Средневзвешенная стоимость капитала (WACC № 2) по модели CAPM Goldman Sachs, %	10,83	12,00	12,10	9,00	8,40	-2,43	-0,6

Примечание. Рассчитано авторами.

капитала от доли собственных средств в пассивах. На данном этапе рассчитываются показатели средневзвешенной стоимости капитала WACC, эффекта финансового рычага, рентабельности собственного капитала (ROE), а также анализируется возможность выплачивать проценты по кредитам при различном соотношении собственного и заемного капитала в структуре пассивов компании (табл. 2).

Результаты расчетов, представленные в табл. 2, позволяют сделать вывод о том, что сформировавшаяся структура капитала, при которой доля собственных источников находится в диапазоне 50—60%, является неоптимальной в сложившихся условиях привлечения и использования финансовых ресурсов. В частности, при уменьшении доли собственных средств до 40% наблюдалось бы снижение показателя WACC до 7,74% и увеличение ROE почти на 1,5%. Рост ROE при уменьшении доли собственного капитала свидетельствует о его большей чувствительности к объему внутренних источников

финансирования, чем к изменению величины чистой прибыли, вследствие низких значений рентабельности активов, наблюдавшихся в последние годы. Дальнейшее сокращение удельного веса собственных средств в пользу заемных источников также приводит к ухудшению показателей структуры капитала. Однако, на наш взгляд, рост долговой нагрузки выше 60% создает для группы существенные угрозы неплатежеспособности, при которых кредитные организации резко увеличивали процентную ставку в целях компенсации собственных кредитных рисков. Таким образом, на наш взгляд, оптимальная структура капитала для ГК «Русагро» достигается при удельном весе собственного капитала в интервале 40—50%.

Однако менеджмент компании ограничивает использование заемных средств в системе финансирования, не достигая расчетного диапазона оптимальной структуры капитала и поддерживая при этом определенный запас прочности. Для

Таблица 2. Анализ чувствительности значений критериев оптимизации структуры капитала от доли собственных средств в пассивах ГК «Русагро»

Table 2. Analysis of sensitivity of values of criteria for optimization of capital structure from share own funds in the liabilities of "Rusagro" GK

Критерий оптимизации	Доля собственного капитала в пассивах							
	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
WACC № 1, %	5,48	6,61	7,74	8,87	10,00	11,13	12,26	13,39
WACC № 2, %	5,03	5,94	6,85	7,76	8,67	9,58	10,49	11,40
Рентабельность собственного капитала (ROE), %	18,04	13,15	10,71	9,24	8,27	7,57	7,04	6,64
Эффект финансового рычага, %	5,18	3,02	1,94	1,29	0,86	0,55	0,32	0,14
Коэффициент покрытия процентов по кредитам, %	1,75	2,00	2,34	2,80	3,51	4,67	7,01	14,02

Примечание. Рассчитано авторами.

Таблица 3. Анализ чувствительности значений критериев оптимизации структуры капитала от доли собственных средств в пассивах ГК «Русагро» при эффективной рыночной процентной ставке по кредитам (12%)

Table 3. Analysis of sensitivity of values of criteria for optimization of capital structure from share own funds in the liabilities of "Rusagro" GK at the effective market interest rate on loans (12%)

Критерий оптимизации	Доля собственного капитала в пассивах							
	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
WACC № 1, %	12,04	12,35	12,66	12,97	13,28	13,59	13,90	14,21
WACC № 2, %	11,60	11,68	11,77	11,86	11,95	12,04	12,13	12,22
Рентабельность собственного капитала (ROE), %	-16,44	-6,96	-2,22	0,62	2,52	3,87	4,89	5,68
Эффект финансового рычага, %	-27,63	-16,12	-10,36	-6,91	-4,60	-2,96	-1,73	-0,77
Коэффициент покрытия процентов по кредитам, %	0,49	0,56	0,66	0,79	0,99	1,32	1,98	3,95

Примечание. Рассчитано авторами.

выявления причин проведения такой политики проанализируем сценарий, при котором стоимость привлечения заемного капитала обходилась бы группе по эффективной рыночной ставке в 12% годовых (табл. 3).

Значения индикаторов табл. 3 свидетельствуют о том, что при эффективной рыночной ставке по кредитам существующая структура капитала создавала бы существенные финансовые риски для ГК «Русагро». В частности, возможность покрытия процентов по заемным средствам создавалась толь-

ко при 60%-й доле собственного капитала в структуре пассивов, а положительный эффект финансового рычага и вовсе бы не достигался при использовании ссудного капитала в системе финансирования хозяйственной деятельности компании.

Таким образом, сформировавшаяся структура источников капитала создает для компании четыре фактора, нарушающих ее финансовую безопасность в долгосрочной перспективе.

1. Снижение экономической рентабельности активов вследствие дальнейшего падения цен

на перенасыщенном внутреннем агропродовольственном рынке в условиях опережающего роста себестоимости производства и усиления диспаритета цен в аграрном секторе может привести к достижению отрицательных значений эффекта финансового рычага.

2. Повышение процентной ставки по кредитам до эффективного рыночного уровня в результате ужесточения денежно-кредитной политики в условиях инфляционных рисков, что создает значительные угрозы нарушения платежеспособности компании.

3. Укрепление курса национальной валюты, что приведет к падению объемов экспортной выручки в рублевом эквиваленте и, как следствие, снизит показатели рентабельности компании.

4. Стоит отметить также риск ухудшения оборачиваемости активов в условиях умеренно-агрессивной финансовой политики, что при недостатке собственного оборотного капитала также создает угрозы финансовой безопасности компании в сфере ее платежеспособности.

Заключение

По результатам проведенного исследования нами были сформулированы следующие выводы.

1. В условиях экономических санкций, высокой волатильности на финансовых рынках, на фоне stagflationных процессов, которые характеризуют современный этап развития российской экономики, для обеспечения положительной производственно-финансовой стабильности сельскохозяйственных организаций необходимо формировать и поддерживать рациональную структуру капитала, ориентированную на создание условий для ведения расширенного воспроизводства на инвестиционной основе за счет интенсивных факторов, при приемлемом уровне финансового риска.

2. На примере ГК «Русагро» нами было установлено, что процесс подбора оптимальной структуры капитала должен базироваться не только на существующих или реализованных рисках, но и на потенциальных угрозах, которые могут возникнуть в долгосрочной перспективе функционирования компании, что позволит поддерживать достаточный уровень финансовой безопасности в условиях неопределенности деловой среды.

Литература [References]

1. Дамодаран А. Инвестиционная оценка: инструменты и методы оценки любых активов. М.: Бизнеском, 2011. [Damodaran A. Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset. M.: Businesscom, 2011. (Russia)]
2. Дороган Н.Д. Оптимизация структуры капитала и оценка текущей стоимости компании на примере ОАО «Газпром»: новый подход к моделированию // Молодой ученый. 2015. №4. С. 359—362. URL: <https://moluch.ru/archive/84/15592/> (дата обращения: 31.01.2019). [Dorohan N.D. Capital structure optimization and assessment of the current value company on the example of Gazprom: a new approach to modeling // Young Scientist. 2015. №4. P. 359—362. (Russia)]
3. Зарук Н.Ф., Синельникова О.В. Основные методологические подходы оптимизации структуры капитала сельскохозяйственных организаций // Международный научный журнал. 2015. №3. С. 33—38. [Zaruk N.F., Sinelnikova O.V. Main methodological approaches of optimization of structure of the capital of the agricultural organizations // The International Scientific Journal. 2015. №3. P. 33—38. (Russia)]
4. Зимин Н.Е. Оценка финансовой безопасности предприятий по индикаторам использования капитала // Международный научный журнал. 2017. №2. С. 34—37. [Zimin N.E. Financial security of enterprises on indicators of the use of capital assessment // The International Scientific Journal. 2017. №2. P. 34—37. (Russia)]
5. Катков Ю.Н., Галкин М.С., Мендес О.Л. Доходный подход к оценке стоимости бизнеса финансово-промышленных групп АПК // Экономика и управление: проблемы, решения. 2018. Т. 1. №6. С. 66—80. [Katkov Yu. N., Galkin M.S., Mendes O.L. Income approach to evaluation of business costs of financial and industrial APK groups // Economics and Management: problems, solutions. 2018. P. 1. №6. P. 66—80. (Russia)]
6. Костина Р.В. Финансовые стратегии компаний АПК: Учебное пособие / Р.В. Костина, А.И. Уколов. М.: Директ-Медиа, 2014. 741 с. [Kostina R.V. Financial Strategies of Agribusiness Companies: Tutorial. R.V. Kostina, A.I. Ukolov. M.: Direct Media, 2014. 741 p. (Russia)]
7. Фияксель Э.А., Локтев С.В., Чапрак Н.В. Теория хаоса — новая парадигма оценки риска венчурных проектов // Проблемы анализа риска. Т. 11. 2014. №5. С. 80—87. [Fiyaksel E.A., Loktev S.V., Chaprak N.V. Chaos theory is a new paradigm of risk assessment venture projects // Issues of Risk Analysis. Vol. 11. 2014. №. 5. P. 80—87. (Russia)]

Сведения об авторах

Катков Юрий Николаевич: кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности, анализа и аудита, Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева, Институт экономики и управления АПК

Количество публикаций: более 150

Область научных интересов: системы менеджмента, бухгалтерского управленческого учета и контроллинга зарубежных стран, развитие бухгалтерского управленческого учета и контроллинга в российской экономике, проблемы обеспечения экономической безопасности отечественной экономики

Контактная информация:

Адрес: 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49

Тел.: +7 (904) 350-26-37

E-mail: kun95@yandex.ru

Галкин Максим Сергеевич: аспирант отдела исследования ценовых и финансово-кредитных отношений в АПК, Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий — Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства

Количество публикаций: 21

Область научных интересов: математическое моделирование макроэкономических процессов, инвестиционные процессы, использование нейронных сетей в экономике и финансах, развитие подходов и методов оценки стоимости бизнеса и активов

Контактная информация:

Адрес: 123007, г. Москва, Хорошевское шоссе, д. 35, к. 2

Тел.: +7 (915) 263-20-47

E-mail: konung865@gmail.com

Мендес Освалдо Луис: аспирант кафедры экономической безопасности, анализа и аудита, Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева, Институт экономики и управления АПК

Количество публикаций: 3

Область научных интересов: экономическая безопасность организаций, экономико-математическое моделирование, оценка финансовых рисков

Контактная информация:

Адрес: 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49

Тел.: +7 (915) 487-41-70

E-mail: osmendes@gmail.com

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 20.03.2019

Дата принятия к публикации: 15.04.2019

Дата публикации: 31.10.2019

The authors declare no conflict of interests.

Came to edition: 20.03.2019

Date of acceptance to the publication: 15.04.2019

Date of publication: 31.10.2019

УДК 330.5, 332.05
БАК 08.00.05
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-5-40-61>

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2019

Влияние риска на распределение ресурсов в секторах экономики и индустриализацию

Сухарев О. С.,

Институт экономики РАН,
117218, Россия, г. Москва,
Нахимовский проспект, д. 32

Ворончихина Е. Н. *,

Пермский государственный
национальный
исследовательский
университет,
614990, Россия, г. Пермь,
ул. Букирева, д. 15

Аннотация

Цель исследования — влияние риска хозяйственной деятельности, сосредоточенной в секторах экономики, на распределение ресурсов между секторами, изменение инвестиций в новые и старые технологии, технологичность и создаваемую валовую добавленную стоимость, темп ее роста. Количественная оценка риска осуществляется по стандартному квадратичному отклонению валовой прибыли в секторах и в российской экономике. Технологичность определяется соотношением производства на новых и старых технологиях, причем новые технологии представляют собой вновь созданные передовые технологии. Методологию исследования составляет структурный анализ, позволяющий представить российскую экономику в виде дихотомии секторов — обрабатывающего и транзакционно-сырьевого. Данная дихотомия применена в силу необходимой оценки хода индустриализации и влияния риска в обрабатывающем секторе на динамику общего и специального критериев индустриализации. Результат исследования состоит в том, что подтверждено положительное влияние понижения риска в обрабатывающем секторе на изменение его технологичности и улучшение параметров индустриализации экономики. Учитывая связь доходности в секторах экономики и риска ведения хозяйственной деятельности в них, получены итоговые соотношения для уровней доходности и риска в двух секторах, позволяющие дать наилучший темп их развития и общую динамику валовой добавленной стоимости российской экономики, при осуществлении процесса индустриализации. Соотношение риска в обрабатывающем и транзакционно-сырьевом секторах должно быть менее установленной в исследовании величины (1,3), чтобы динамика была наилучшей. Это потребует мер по снижению риска в обрабатывающем секторе, причем, по всей видимости, национальные проекты и гарантии государства в этой части выполняют функцию демпфирования рисков. В транзакционном секторе риск, видимо, не должен понижаться (задача его повышения выглядит экстраординарно), чтобы соотношение рисков влияло на распределение инвестиций, капитала и труда между секторами в направлении обеспечения наилучшего вклада секторов в общую динамику экономики.

Ключевые слова: риск, экономический сектор, индустриализация, темп роста, технологичность, инвестиции.

Для цитирования: Сухарев О. С., Ворончихина Е. Н. Влияние риска на распределение ресурсов в секторах экономики и индустриализацию // Проблемы анализа риска. Т. 16. 2019. № 5. С. 40—61, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-5-40-61>

Risk impact on resource distribution in sectors of economics and industrialization

Sukharev Oleg S.,

Institute economies of RAS,
117218, Russia, Moscow,
Nahimovsky Prospect, 32

Voronchikhina

Ekaterina N.*,

Perm State National Research
University,
614990, Russia, Perm, Bukireva
str., 15

Annotation

The purpose of the study is the impact of the risk of economic activity, which is concentrated in the sectors of the economy, on the distribution of resources between sectors, the change in investment in new and old technologies, the manufacturability and the gross value added created, the themes of its growth. Quantitative risk assessment is carried out by the standard square deviation of gross profit in the sectors and in the Russian economy. Manufacturability is determined by the ratio of production on new and old technologies, and new technologies are newly created advanced technologies. The research methodology is a structural analysis that allows the Russian economy to be represented in the form of a dichotomy of the sectors — processing and transactional raw materials. This dichotomy is applied due to the necessary assessment of the course of industrialization and the influence of risk in processing on the dynamics of general and special coefficients of industrialization. The result of the study is that the positive effect of reducing the risk in the manufacturing sector on the change in its manufacturability and improvement of the parameters of industrialization of the economy has been confirmed. Taking into account the relationship of profitability in the sectors of the economy and the risk of doing business in them, the resulting ratios for the levels of profitability and risk in the two sectors were obtained, which give the best pace of their development and the overall dynamics of the gross value added of the Russian economy during the industrialization process. The ratio of risk in the processing and raw materials sector should be less established in the study of the value (1.3) for the dynamics to be the best. This will require measures to reduce the risk in the manufacturing sector, and, most likely, national projects and state guarantees, in this part, perform the function of damping risks. In the transaction sector, risk apparently should not be reduced (the task of raising it looks extraordinary) so that the risk ratio influences the distribution of investment, capital and labor between the sectors in order to ensure the best contribution of the sectors to the overall dynamics of the economy.

Keywords: risk, economic sector, industrialization, growth rate, manufacturability, investment.

For citation: Sukharev Oleg S., Voronchikhina Ekaterina N. RISK IMPACT ON RESOURCE DISTRIBUTION IN SECTORS ECONOMICS AND INDUSTRIALIZATION // *Issues of Risk Analysis*. Vol. 16. 2019. No. 5. P. 40—61, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-5-40-61>

Содержание

Введение

1. Риск и релевантные параметры индустриализации
2. Инвестиции в секторах экономики и риск — влияние на технологическое обновление
3. Темп роста секторов российской экономики и риск
4. Сценарный прогноз хода индустриализации при снижении риска в обрабатывающем секторе

Заключение

Литература

Введение. Риск и секторальная динамика экономики: постановка задачи

Российская экономика для запуска новой модели экономического роста нуждается в формировании структурной политики, которая бы обеспечила воздействие на динамику экономических секторов, изменив качество развития и повлияв на общий темп роста [1—5, 8]. Влияние риска [16, 18—19] на структурную трансформацию может стать определяющим, по крайней мере, как в исходной точке формирования подобных воздействий, так и на последующих этапах движения системы.

Оценку и учет различных рисков принимают во внимание обычно в микроэкономических исследованиях [9—14]. Это относится к принятию решений на фирме [9—10, 13], рассмотрению инвестиционного проекта [17] либо к анализу функционирования конкретных рынков (с целью выявления их динамики и последствий) — товарного, валютного, финансового [12, 14—15] и др. Срабатывает и эффект «конкретики рисков», несмотря на различные варианты их расчета и наличие нескольких типов риска. Вместе с тем применительно к макроэкономическому уровню имеются риски инфляции (роста цен), связанные с изменением инфляционных ожиданий. Тем не менее риск как возможность потери некоторой доли прибыли для агента, проекта, рынка нечасто применяется в макроструктурных исследованиях, когда именно величина риска детерминирует распределение ресурсов между экономическими секторами, определяет инвестиционные и в целом ресурсные потоки между ними. Влияние риска здесь не просто распространяется на решения агентов (и ими же и порождается), но определяет режим динамики экономической системы и ее отдельных секторов [11, 17].

Агентский выбор в рамках вида деятельности во многом детерминируется не только величиной прибыли, но и возможной величиной потери прибыли, что сказывается на конечном распределении ресурсов, инвестиционных потоках. Таким образом, риск оказывает определенное влияние на рентабельность ведения хозяйственной деятельности и как важное условие входит в шкалу принятия агентских решений: «прибыль — риск — рентабельность — процентная ставка». Данная шкала детерминирует агентский выбор, но она и задает макроструктур-

ное правило распределения ресурсов в экономике, влияя тем самым на экономическую динамику как отдельных элементов (секторов), так и экономической системы.

В данном исследовании предполагается наличие связи риска и рентабельности деятельности в двух секторах российской экономики — обрабатывающем и транзакционно-сырьевом¹ и для российской экономики в целом. Целью является установить влияние риска на динамику указанных секторов в модели типа дихотомии, а также влияние на инвестиции и уровень технологичности, темп изменения валовой добавленной стоимости (далее — ВДС). Эти аспекты позволяют сделать сценарные оценки по ходу процесса индустриализации и проведению политики индустриального роста в России, определить соотношение рисков и доходностей (рентабельностей) выделенных секторов, обеспечивающее наилучший показатель динамики.

Для исследования избран интервал времени, охватываемый 2006—2016 гг. Риск оценивается по стандартному квадратичному отклонению прибыли по формуле:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x - \bar{x})^2}{n}}, \quad (1)$$

где: $\bar{x}$ — величина валовой прибыли, млн руб.; n — число лет.

Представленные эконометрические модели расположены на рисунках, в сносках к которым приведены статистики, подтверждающие верификацию и адекватность используемых моделей, полученных методом отбраковки по наилучшим статистикам. Рис. 1 (слева) отражает содержание проблемы

¹ В состав обрабатывающего сектора включены виды деятельности (по ОКВЭД): раздел D — Обрабатывающие производства; раздел F — Строительство. В состав транзакционно-сырьевого сектора включены виды деятельности (по ОКВЭД): раздел А — Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство; раздел В — Рыболовство, рыбоводство; раздел С — Добыча полезных ископаемых; раздел Е — Производство и распределение электроэнергии, газа и воды; раздел G — Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования; раздел Н — Гостиницы и рестораны; раздел I — Транспорт и связь; раздел J — Финансовая деятельность; раздел K — Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг; раздел L — Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение; раздел M — Образование; раздел N — Здравоохранение и предоставление социальных услуг; раздел O — Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг.

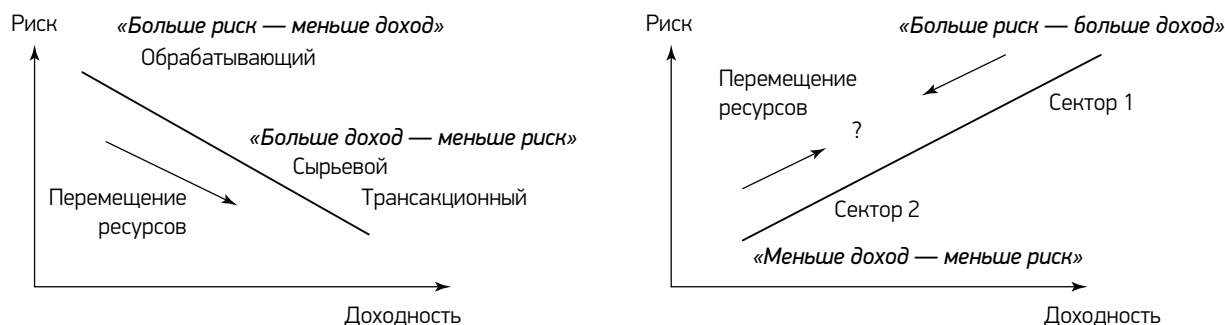


Рис. 1. Риск-доходность (рентабельность) и структура секторов экономики

Figure 1. Risk-return (profitability) and structure of economic sectors

влияния риска на структурную (секторальную) динамику российской экономики. Для обрабатывающего сектора риск значительно выше и доходность ниже, чем в транзакционно-сырьевом секторе. Такое соотношение данных параметров действует в направлении перемещения ресурсов от обрабатывающего сектора к другим видам деятельности. Перемещение капитала и труда, как установлено при отбраковке различных моделей, зависит от соотношения рисков и доходностей, а капитала — от доли инвестиций в старые технологии в ВВП (что задает исходную технологическую базу). Риск от доходности и инвестиции от риска взяты показательными функциями (в дальнейшем модели приведены на графиках с указанием необходимых статистик, подтверждающих значимость моделей). Технологичность определяется как функция (показательная), зависящая от отношения инвестиций в новые и старые технологии, ВДС в секторах как производственная функция типа Кобба — Дугласа (для обрабатывающего сектора добавляется технологичность: $Y_o = bK^A L^N \gamma^C$, где γ — технологичность).

На рис. 1 (справа) показана иная ситуация, которая несвойственна российской экономике, но вполне характерна для других экономик, когда одни секторы функционируют с большей доходностью, которой отвечает больший риск, другие с меньшей доходностью и меньшим риском соответственно. В этом случае не образуется, как на рис. 1 (слева), градиента перемещения ресурсов, поэтому движение ресурсов между секторами неоднозначное и требует дополнительных исследований. Теоретически такого перемещения происходить не должно,

поскольку отсутствует понуждающая сила в виде соотношения риска и доходности. Однако различные институциональные факторы, созданные условия могут влиять на межсекторальную динамику в этом плане [4—5].

Связь риска и рентабельности для российской экономики, обрабатывающего и транзакционно-сырьевого секторов задается полученными зависимостями на рис. 2.

Для всех представленных эконометрических моделей проведена проверка на соответствие основным предпосылкам регрессионного анализа. Необходимым условием надежности эконометрических моделей и эффективности полученных оценок коэффициентов данных моделей является отсутствие мультиколлинеарности факторов, гетероскедастичности (тест Уайта) и автокорреляции в остатках модели (критерий Дарбина — Уотсона). Также приведен расчет коэффициента детерминации, скорректированного коэффициента детерминации, проверена значимость моделей в соответствии с критерием Фишера.

Все расчеты произведены с использованием средств MS Excel, а именно пакета «Анализ данных» (R^2 , R^2_{adj} , F -критерий ^{расчетный}) и статистических функций (F -критерий ^{критический}, t -критерий ^{критический} Стьюдента, χ^2 ^{критический}).

Исходя из модели рис. 2 (слева), связь риска и рентабельности для секторов такова, что с ростом рентабельности в обрабатывающем секторе до 10% растет и риск, затем он немного снижается при росте рентабельности до 12%. В транзакционно-сырьевом секторе в области относительно

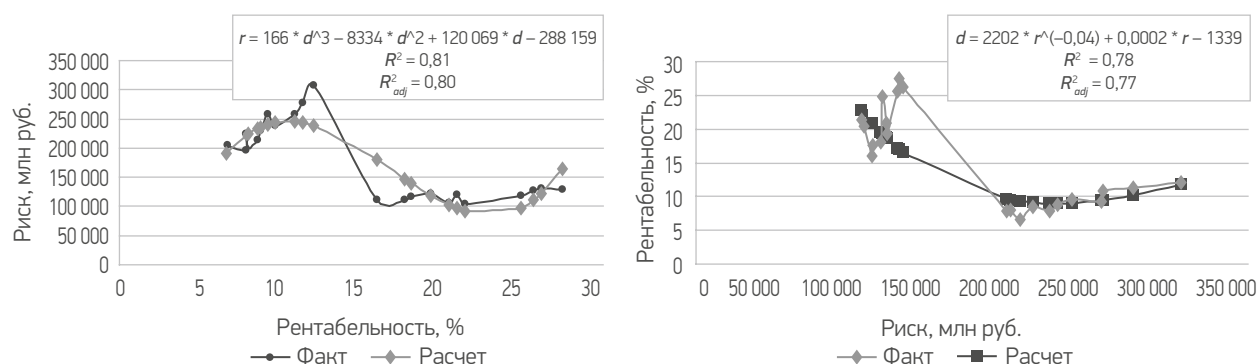


Рис. 2. Риск и рентабельность (слева) в экономике РФ, на графике слева сверху группа точек отвечает обрабатывающему сектору, снизу справа — транзакционно-сырьевому сектору², справа — доходность (рентабельность) от риска³

Figure 2. Risk and profitability (left) in the Russian economy, on the graph at the top left the group of points is manufacturing sector, bottom right — transaction and raw materials sectors, right — profitability on risk

низкой рентабельности при ее росте до 20% можно говорить о снижении риска, затем при росте рентабельности растет и риск. На рис. 2 (справа) приведена другая модель, показывающая рост рентабельности при снижении риска. По всей видимости, несмотря на полученные неплохие статистики, она не может безоговорочно приниматься в расчет, так как вступает в конфликт с экономической логикой функционирования секторов, демонстрирующих более сложную связь изменения рентабельности и риска в разных диапазонах (для грубой оценки может быть применена). В дальнейших расчетах принималась зависимость на рис. 2 (слева).

Проведем исследование влияния риска на следующие релевантные параметры секторальной динамики российской экономики в 2006—2016 гг. (при снижении риска в обрабатывающем секторе).

1. Ход процесса индустриализации по общему и специальному критерию при снижении риска в обрабатывающем секторе на 30% (дадим сценарный прогноз до 2021 года).

2. Перемещение капитала и труда в обрабатывающем и транзакционно-сырьевом секторах России.

3. Инвестиции и уровень технологичности (включая структуру инвестиций в новые и старые технологии) секторов экономики.

4. Темп роста ВДС в выделенных секторах российской экономики.

Анализ по данному алгоритму включает как модельные (эконометрические), так и эмпирические оценки влияния риска на релевантные параметры функционирования двухсекторной экономики. Модели связи риска и рентабельности секторов по существу создают своеобразный структурный «портрет риска», выступающий правилом динамики экономической системы на определенном интервале времени. Изменение этого портрета требует институциональных коррекций, влияющих на различные виды риска и изменяющих общую величину риска потери прибыли (дохода) в конкретных секторах и видах деятельности.

Поскольку для российской экономики важной задачей является развитие индустриальной компоненты с обеспечением повышения ее вклада в темп роста, постольку важно показать, каким образом соотношение секторальных рисков влияет на ресурсы, которые могла бы получить индустрия для своего развития.

Управление риском предполагает подбор инструментов влияния на него. Эти методы более или менее разработаны в литературе по теории и практике оценки и управления рисками. Вместе с тем следует отметить, что в макросекторальном

² Статистики для модели «риск-рентабельность»: $R^2 = 0,81$; $R^2_{adj} = 0,80$; F-критерий = 84,3; D-W критерий = 1,79; тест Уайта: $\chi^2_{расчет.} = 2,45$; $\chi^2_{крит.} = 5,99$.

³ Статистики для модели справа: $R^2 = 0,78$; $R^2_{adj} = 0,77$; F-критерий = 71,3; D-W критерий = 1,3; тест Уайта: $\chi^2_{расчет.} = 3,64$; $\chi^2_{крит.} = 5,99$.

разреze проблема не представляется столь простой, как применительно к микроуровню исследования влияния риска. Хотя и в этом случае она совсем не проста и имеет свои ограничения в решении, измерительные проблемы, а также вопросы, связанные с оценкой чувствительности различных предпринимаемых мер по демпфированию рисков к изменению самих рисков. Однако управление чем-либо предполагает оценку того объекта, на который необходимо осуществлять воздействие с целью его изменения, а также обоснованный подбор воздействий, чтобы это изменение прошло в нужном направлении. Применительно к нашей задаче и цели исследования важно оценить влияние риска на динамику важнейших параметров развития экономики на макроуровне. Именно этот аспект здесь и рассматривается (влияние риска), без подбора и выяснения методов воздействия (управления), что составляет следующий шаг и отдельную задачу исследования⁴.

1. Риск и релевантные параметры индустриализации

Прежде чем исследовать связь риска и параметров индустриализации, необходимо обозначить критерии, по которым оценивается ход процесса индустриализации экономики. К ним согласно [4, с. 59—62] относим общий и специальный критерии индустриализации. Первый дает оценку изменения соотношения секторов экономики (обрабатывающего и транзакционно-сырьевого), второй учитывает технологическую структуру по соотношению объема производства на новых и старых технологиях.

Если $X = d_2 - d_1$ есть разница долей транзакционно-сырьевого и обрабатывающего секторов соответственно в ВВП, пусть $K = d_1 / d_2$, а запись $dX / dt < 0$ составляет общий критерий индустриализации, т. е. приращение разницы долей секторов должно сокращаться.

Принимая обозначения $s = [1 / d_2] dd_2 / dt$ — относительное приращение доли транзакционно-сы-

рьевого сектора и $\lambda = [(1 / i_1) di_1 / dt - (1 / i_2) di_2 / dt]$ — разница относительных приращений масштаба производства секторов, получаем общий критерий:

$$K > [s / (\lambda + s)], \quad (2)$$

при $\lambda + s > 0$; если $\lambda + s < 0$, то $K < [s / (\lambda + s)]$ — для индустриализации [4, с. 62], в противном случае — процесс деиндустриализации.

Специальный критерий принимает вид:

$$K > \frac{s}{\frac{1}{\alpha} \frac{d\alpha}{dt} + \mu + s}; \mu = \frac{1}{1 + \gamma_2} \frac{d\gamma_1}{dt} - \frac{1}{1 + \gamma_2} \frac{d\gamma_2}{dt}, \quad (3)$$

при $(1 / \alpha) d\alpha / dt + \mu + s > 0$, где: $i_1 = Y_1 / N$, $i_2 = Y_2 / N$;

N — общее число занятых;

O_1 , N_1 и O_2 , N_2 — объем производства на старых (O) и новых (N) технологиях в секторах, так что $Y_1 = O_1 + N_1$ и $Y_2 = O_2 + N_2$, объем производства в первом и втором секторе, $K = (O_1 + N_1) / (O_2 + N_2)$;

$\alpha = O_1 / O_2$;

$\gamma_1 = N_1 / O_1$, $\gamma_2 = N_2 / O_2$.

Используя данный подход, оценим общий критерий индустриализации российской экономики по секторам (обрабатывающий и транзакционно-сырьевой), а также специальный критерий индустриализации, учитывающий технологическую структуру экономики.

Поскольку в специальный критерий входят параметры объема производства на новых и старых технологиях, то оценить эти величины можно по объему отгруженной продукции [4—6]. В связи с чем для расчета применяется не ВДС, а объем отгруженной продукции. Основной задачей является определение условий, при которых происходит рост экономической системы и ее индустриализация при переливе ресурсов в обрабатывающий сектор при снижении риска в ней.

На рис. 3 показан общий критерий по секторам. Видим, что большее число точек характеризуется невыполнением этого условия, таким образом, процесс индустриализации не наблюдается по общему критерию.

Критерий подтверждает, что российская экономика продолжает все еще оставаться сырьевой экономической системой, и в ней не наблюдается устойчивого процесса индустриализации. Вместе с тем нужно отметить, что при индустриализации может происходить не увеличение объема

⁴ Хотя без этого шага полноценная система управления рисками на макроуровне проблематична. Здесь есть сложность, связанная с тем, что динамически изменяются сами риски, иногда и их природа и сила инструментов воздействия. Поэтому в алгоритмическом плане управление риском в этом случае предполагает перманентный исследовательский процесс установления соотношений между причинами изменения рисков и инструментами воздействия, которые могут повлиять и на эту природу.

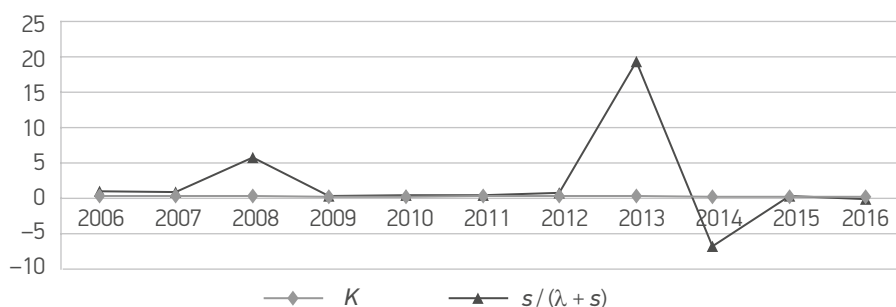


Рис. 3. Общий критерий индустриализации экономики РФ, 2006—2016 гг.

Figure 3. General criterion of industrialization of the Russian economy, 2006—2016

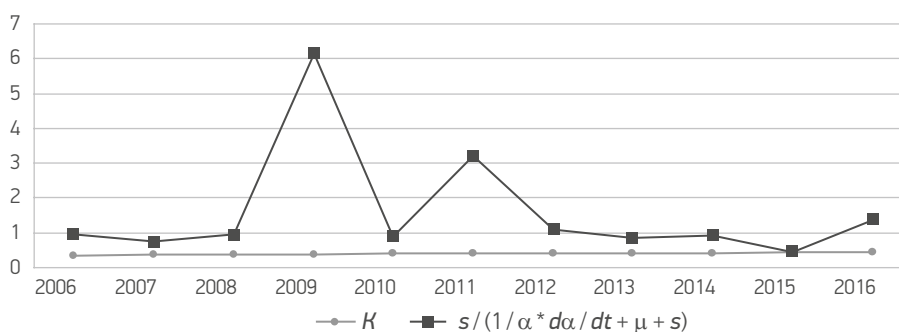
Рис. 4. Специальный критерий индустриализации РФ, 2006—2016 гг.⁵

Figure 4. Special criterion of industrialization of the Russian economy, 2006—2016

производства в общей величине создаваемого продукта, а, например, технологическое совершенствование и обновление. Такой тип индустриализации является технологической индустриализацией. Для оценки хода этого процесса применим специальный критерий. На рис. 4 показан специальный критерий индустриализации России. И этот критерий показывает наличие процесса деиндустриализации.

Таким образом, преодоление сырьевой ориентации (специализации) российской экономики и запуск процесса индустриализации по общему и технологическому критерию сохраняет высокую актуальность, что требует структурной политики, влияющей на распределение ресурсов и позволяющей институциональным коррекциям изменить

распределение факторов производства в пользу обрабатывающих секторов.

Изменение соотношения рисков повлияет на перелив капитала, труда между секторами, будет наблюдаться приток капитала в обрабатывающий сектор, снизится отток труда из обрабатывающего сектора, что приведет к увеличению величины ВДС в обрабатывающем секторе.

На рис. 5—6 отображена ВДС, создаваемая в обрабатывающем, транзакционно-сырьевом секторах, российской экономике, и риск (эмпирические данные).

Видна общая закономерность — риск возрастает с ростом ВДС до некоторого значения, затем с ростом риска ВДС снижается. При этом риск в обрабатывающем секторе в 2,5 раза выше риска в транзакционно-сырьевом секторе. В обрабатывающем и транзакционно-сырьевом секторах имеются участки как увеличения, так и снижения ВДС с ростом риска.

⁵ Авторы проверяли точность расчета критерия по полученным эконометрическим моделям и расчета на основе фактических данных. Это точность приемлема для проведения пересчета критерия при изменении управляющих параметров модели (расчет не приводится, чтобы не увеличивать объем статьи).

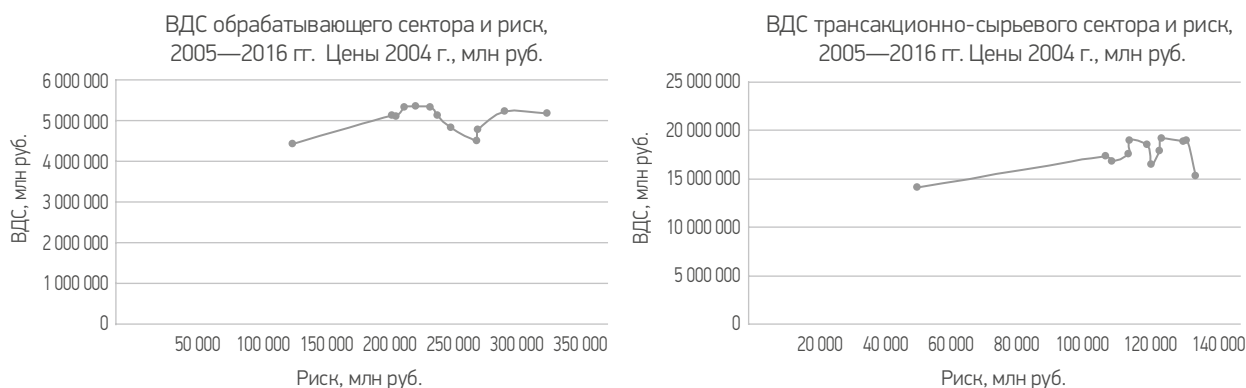


Рис. 5. ВДС обрабатывающего (слева), транзакционно-сырьевого (справа) секторов и риск, 2005—2016 гг.

Figure 5. GVA of manufacturing sector (left), transactional and raw materials (right) sectors and risk, 2005—2016

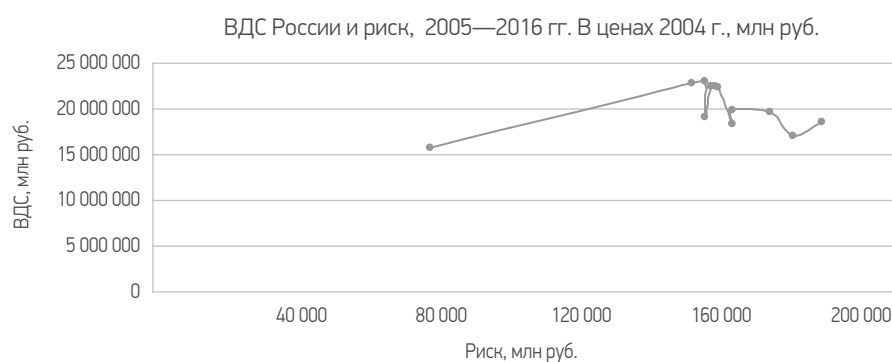


Рис. 6. ВДС экономики РФ и риск, 2005—2016 гг. (в ценах 2004 г.)

Figure 6. GVA of the Russian economy and risk, 2005—2016 (in 2004 prices)

Далее покажем изменение технологичности и ВДС в секторах, а также общий критерий индустриализации от изменения риска r_1 (обрабатывающий сектор) и r_2 (транзакционно-сырьевой сектор) в секторах на 10, 30, 50% соответственно.

На рис. 7 показано изменение соотношения рисков и доходностей в секторах. Как видим, уменьшение риска в обрабатывающем секторе улучшает (снижает разрыв) разницу по рискам и увеличивает по доходности.

При снижении риска в обрабатывающем секторе наблюдается перелив капитала и труда в обрабатывающий сектор (рис. 8). Величина капитала по абсолютной величине также возрастает.

Таким образом, общий и специальный критерии индустриализации показывают преобладание процесса деиндустриализации в российской экономике.

Эмпирически подтверждается, что с ростом риска в секторах и экономике России ВДС сначала возрастает, но при дальнейшем росте риска существенно понижается на периоде 2006—2016 гг. Снижение риска в обрабатывающем секторе положительно сказывается на перемещении капитала и труда в сторону обрабатывающего сектора. Более того, выправляется соотношение рисков и рентабельностей в рассматриваемых секторах. Это формирует новое структурное правило развития экономической системы. Рассмотрим влияние риска на инвестиции в различные виды технологий и технологичность. Этот аспект важен с точки зрения проведения политики «технологической индустриализации» российской экономики, причем новые технологии рассматриваются как появляющиеся комбинации, обеспечивающие инновационное развитие [4, 7].

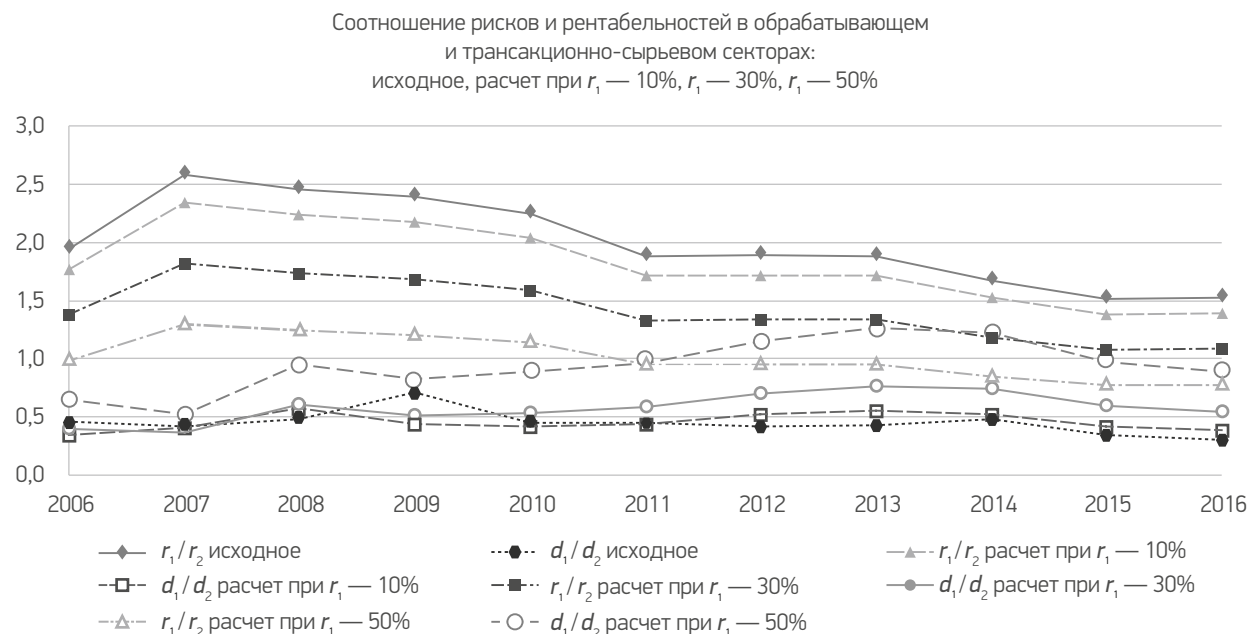


Рис. 7. Динамика r_1 / r_2 и d_1 / d_2 при уменьшении риска в обрабатывающем секторе от исходной величины на 10, 30 и 50% соответственно, 2006—2016 гг.

Figure 7. Dynamics of r_1 / r_2 and d_1 / d_2 with risk reduction in the manufacturing sector from the initial value by 10, 30 and 50% respectively, 2006—2016

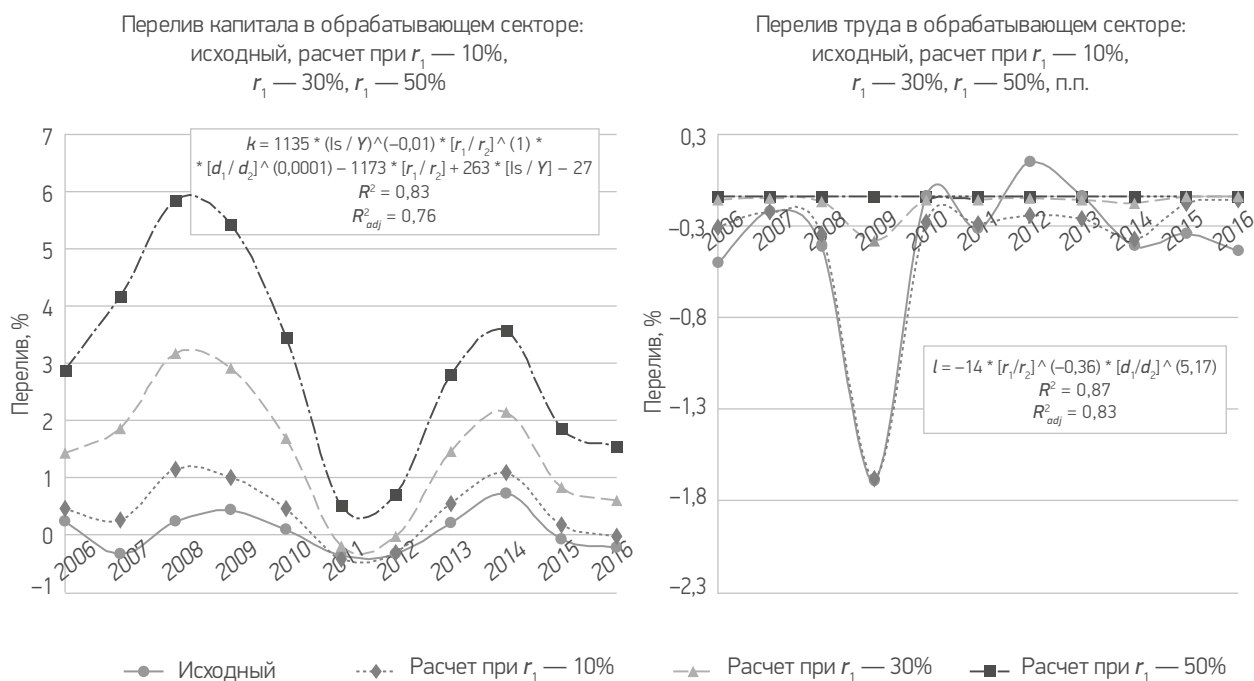


Рис. 8. Перемещение капитала (слева) и труда (справа) в обрабатывающем секторе при снижении риска, 2006—2016 гг.

Figure 8. Movement of capital (left) and labour (right) in the manufacturing sector while reducing risk, 2006—2016

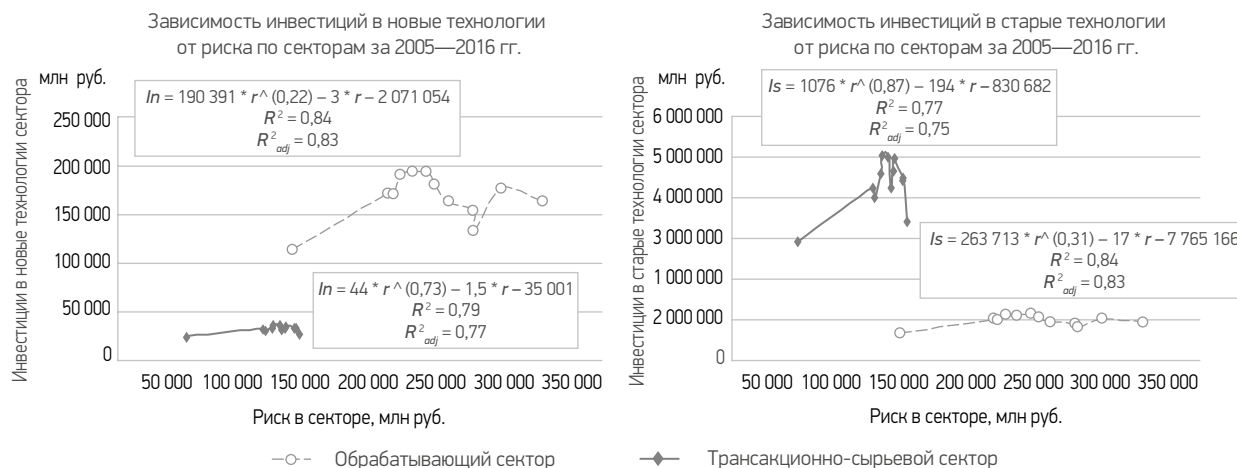


Рис. 9. Инвестиции и риск в новые (слева) и старые (справа) технологии в обрабатывающем секторе⁶ и транзакционно-сырьевом секторе, млн руб., 2005—2016 гг.

Figure 9. Investment and risk in new (left) and old (right) technologies in the manufacturing sector and transaction and raw materials sector, mln rubles, 2005—2016

2. Инвестиции в секторах экономики и риск — влияние на технологическое обновление

Проведем модельные расчеты влияния риска на инвестиции в новые и старые технологии и технологичность в секторах российской экономики.

При изменении риска ведения хозяйственной деятельности изменятся инвестиции в новые и старые технологии индивидуально. Эта связь отражена на рис. 9, где получены модели, связывающие инвестиции в новые и старые технологии от риска в обрабатывающем секторе.

Покажем изменение затрат на новые и старые технологии от изменения риска в обрабатывающем секторе (рис. 10).

Инвестиции в новые и старые технологии при уменьшении риска в обрабатывающем секторе увеличиваются. Однако имеется участок, где риск возрастает, инвестиции снижаются, причем в новые технологии значительнее, нежели в старые. Тем самым инвестиции в старые технологии менее чувствительны к риску в обрабатывающем секторе в от-

личие от инвестиций в новые технологии. Далее, снижение риска приводит к росту инвестиций в новые и старые технологии, причем инвестиции в старые технологии в обрабатывающем секторе остаются примерно в 2—3 раза выше, чем в новые технологии. Общее снижение риска приводит к росту двух типов инвестиций. Такой характер изменения сказывается на общей технологичности обрабатывающего сектора. Однако изменение технологичности, зависимое от отношения инвестиций в новые и старые (In / Is) технологии, имеет более сложный характер (рис. 11).

Со снижением риска технологичность в обрабатывающем секторе повышается. С 2010 года отношение In / Is при уменьшении риска на 10% становится больше In / Is при уменьшении риска на 50%. Это обстоятельство сказывается и на величине технологичности.

Это связано с тем, что инвестиции в новые технологии становятся не очень чувствительными к снижению риска, поэтому затраты на новые технологии при $r_1 = 30\%$ растут быстрее, нежели на новые технологии при $r_1 = 50\%$ (см. рис. 10, слева).

Инвестиции в старые технологии более чувствительны к изменению риска в обрабатывающем секторе — его уменьшению. Так, при снижении на 30 и 50% обнаруживается примерно одинаковый рост инвестиций в старые технологии. Поэтому отношение

⁶ Статистики подтверждают значимость полученных моделей. Приведем для сектора обработки: 1) по новым технологиям: $R^2 = 0,84$; $R^2_{adj} = 0,83$; F-критерий = 58,1; D-W критерий = 1,64; Тест Уайта: $\chi^2_{расчет.} = 1,81$; $\chi^2_{крит.} = 5,99$; 2) по старым технологиям: $R^2 = 0,84$; $R^2_{adj} = 0,83$; F-критерий = 56,1; D-W критерий = 1,46; Тест Уайта: $\chi^2_{расчет.} = 1,93$; $\chi^2_{крит.} = 5,99$.

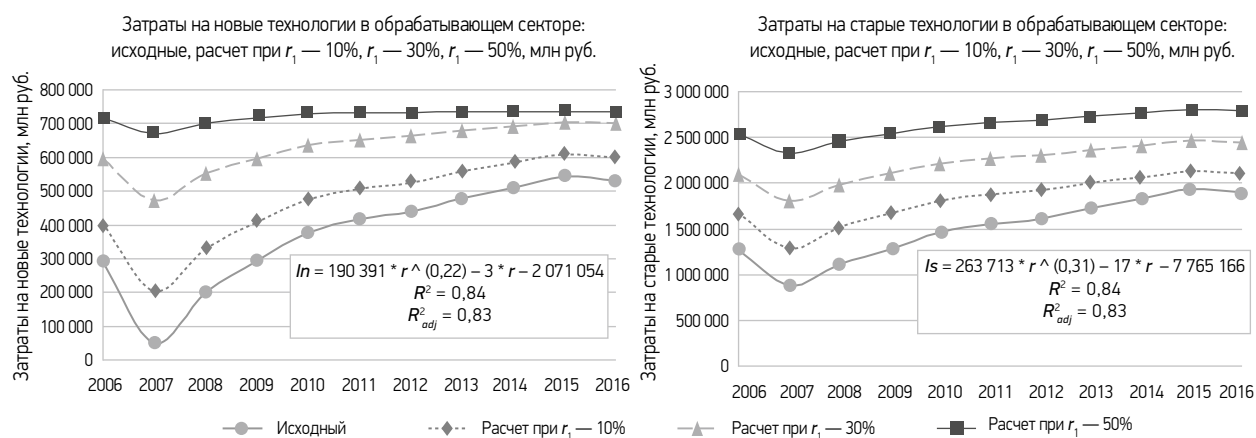


Рис. 10. Динамика инвестиций в новые (слева) и старые (справа) технологии при изменении риска в обрабатывающем секторе на 10, 30, 50%, млн руб., 2006—2016 гг.

Figure 10. Dynamics of investments in new (left) and old (right) technologies when risk changes in the manufacturing sector by 10, 30, 50%, mln rubles, 2006—2016

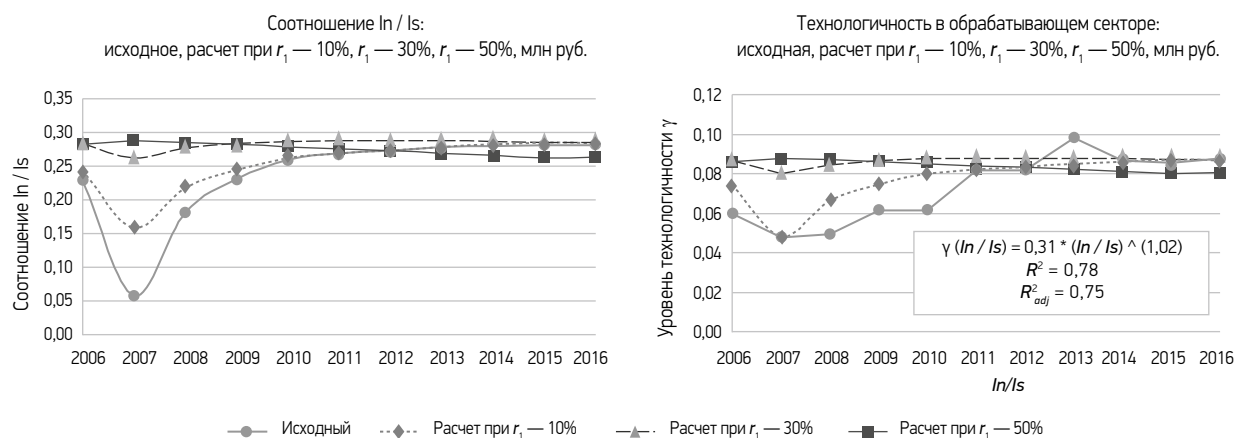


Рис. 11. Отношение In / Is (слева), технологичность (справа) и изменение риска в обрабатывающем секторе РФ, 2006—2016 гг.

Figure 11. In / Is ratio (left), level of technology (right) and risk change in the Russian manufacturing sector, 2006—2016

In / Is при $r_1 = 50\%$ снижается относительно ситуации при $r_1 = 30\%$. Это сказывается на технологичности сектора, зависимой по введенной модели от In / Is . Следовательно, снижение риска имеет предел в области изменения технологичности — стимулов к расширению инвестиций в новые и старые технологии. При значительном снижении возникает явное предпочтение инвестиций в старые технологии, что снижает технологичность.

ВДС в обрабатывающем секторе зависит по полученной модели от капитала, труда и технологичности. При изменении риска (по расчету) получим изменение ВДС обрабатывающего сектора (рис. 12, слева). Динамика транзакционно-сырьевого сектора определяется в основном переливом труда (рис. 12, справа).

В кризисные 2015—2016 гг. снизился приток капитала в обрабатывающий сектор, в связи с чем ВДС меньше, нежели при более высоком на 30 и 50%

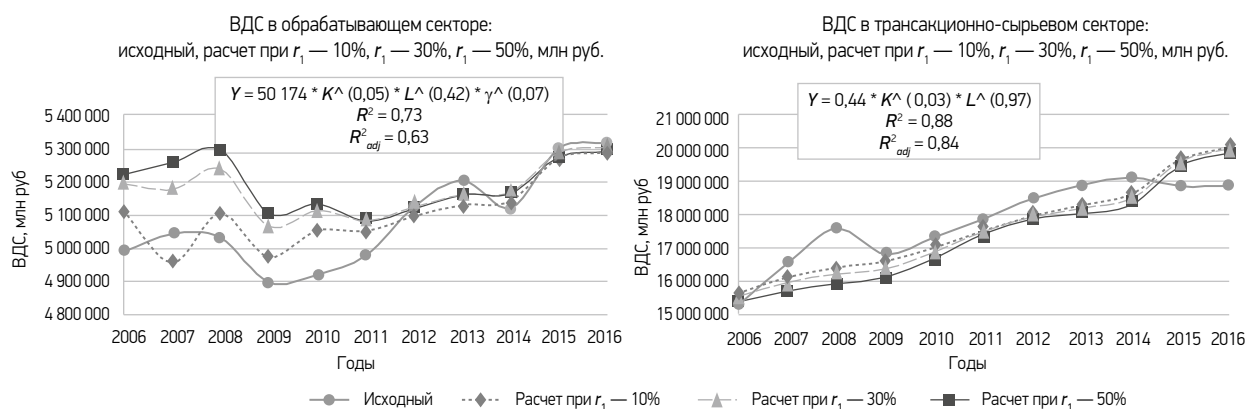


Рис. 12. Изменение ВДС обрабатывающего сектора (слева) и транзакционно-сырьевого сектора (справа), млн руб., в ценах 2004 г., при изменении риска, 2006—2016 гг.

Figure 12. Change in GVA of the manufacturing sector (left) and transactional and raw materials sectors (right), mln rub, in 2004 prices, at risk change, 2006—2016

риске, а в транзакционно-сырьевом секторе — ВДС выше в эти годы.

Общий итог применения полученных моделей сводится к тому, что снижение риска увеличивает в среднем ВДС обрабатывающего сектора и снижает ВДС транзакционно-сырьевого сектора. Тем самым, влияя на риск, реализуется управление не только переливом ресурсов между секторами, но и динамикой самих секторов и в целом экономической структуры.

Нужно отметить, что эффект влияния на ВДС обрабатывающего сектора от увеличения риска в транзакционно-сырьевом секторе (r_2) значительно меньше, чем эффект влияния уменьшения риска в обрабатывающем (r_1). Это сказывается и на изменении общего критерия индустриализации. Таким образом, увеличение риска в транзакционно-сырьевом секторе не может рассматриваться как безупречная мера экономической политики индустриального роста, так как сдерживает развитие данного сектора и не дает равнозначного (как при снижении риска) развития тому сектору, который необходимо стимулировать.

Если при уменьшении риска в обрабатывающем секторе на 10% результат по критерию индустриализации сравним с ситуацией увеличения риска r_2 на 10%, то при изменении риска на 50% результат при уменьшении риска выглядит предпочтительнее (по общему критерию), нежели при увеличении риска.

Конечно, возможны модели, когда риски в секторах связаны. Однако нами не было получено убедительных и статистически значимых подтверждений о такой связности рисков. Однако это не значит, что на каком-то интервале времени риски не могут оказаться связанными, то есть детерминировать друг друга. Это усложнит исходную модель, наверняка изменит результат, но сохранит общий подход анализа и управления структурными изменениями экономики на основе модели управляемого секторального перелива, которая здесь представлена.

Рассмотрим изменение специального критерия индустриализации при изменении технологичности — инвестиций в новые и старые технологии, которое достигается не само по себе, а изменением риска ведения деятельности в секторах. Чувствительность к риску определит изменение общей технологичности каждого сектора, что в итоге скажется на специальном критерии индустриализации.

Таким образом, если имеется выбор в инструментах экономической политики между повышением риска в транзакционно-сырьевом секторе или снижением в обрабатывающем секторе, предпочтительнее снижать риск в обрабатывающем секторе. Тем самым стимулируется процесс индустриализации и роста этого сектора посредством увеличения капитала и труда за счет перелива ресурсов между секторами (в расчете не учитывалось обстоятельство увеличения ресурсов вне связи с переливом).

3. Темп роста секторов российской экономики и риск

Инвестиции, структура их распределения между новыми и старыми технологиями, определяющие технологичность, влияют на темп экономического роста. Они определяются рисками, поэтому закономерно предположить, что динамика риска влияет на темп макроэкономических параметров. Важным условием развития становится снижение риска, поэтому именно это условие можно рассмотреть применительно к российской экономике.

Рассмотрим изменение темпа роста ВДС обрабатывающего, транзакционно-сырьевого секторов и экономики России при снижении риска в обрабатывающем секторе на 10, 30 и 50% при изменении:

- темпа роста капитала и труда;
- темпа роста и уровня технологичности.

Полученные эконометрические модели для ВДС секторов экономики и российской экономики позволяют рассчитать изменение темпа роста ВДС от темпа роста капитала и труда. На капитал и труд в секторах влияние оказывает перелив, который зависит, в частности, от соотношения рисков и доходности секторов.

На рис. 13 показан темп роста ВДС секторов и экономики России и темп роста капитала.

Анализируя полученные на рис. 13 результаты расчета, можно сделать следующие релевантные выводы:

- во-первых, при снижении риска деятельности в обрабатывающем секторе на 10, 30 и 50% увеличе-

ние темпа роста капитала приведет к сглаживанию колебаний темпа роста российской экономики, причем отрицательных значений темпа роста ВДС России при этом не наблюдается на рассмотренном интервале, а наилучший по темпу роста результат дает снижение риска в обрабатывающем секторе на 50% (см. рис. 13, справа);

- во-вторых, в обрабатывающем секторе снижение риска не снимает проблемы появления отрицательного темпа роста ВДС, причем как при положительном, так и при отрицательном темпе роста капитала. При отрицательном темпе роста капитала при пониженном риске имеется положительный рост ВДС обрабатывающего сектора. Однако только при значительном положительном темпе роста капитала имеется приемлемый темп роста ВДС обрабатывающего сектора в отличие от исходного расчета (когда риск не уменьшается), то есть при темпе роста капитала выше 5% темп роста ВДС обрабатывающего сектора будет выше 1% в год. Такая ситуация будет говорить о том, что состояние капитала неспособно существенно повлиять на темп роста ВДС. Хотя перелив капитала в обрабатывающий сектор позволяет увеличить ВДС. В обрабатывающем секторе России на рассматриваемом отрезке времени 2006—2016 гг. ситуация специфична тем, что рост ВДС происходил при оттоке капитала. Это обстоятельство отражает и расчетная модель, полученная на основе эмпирических данных. Поэтому отрицательный темп роста капитала (отток) сопровождается положительным темпом роста ВДС;



Рис. 13. Темп роста ВДС обрабатывающего сектора (слева), транзакционно-сырьевого сектора (в центре), экономики РФ (справа) и темп роста капитала, 2006—2016 гг.

Figure 13. GVA growth rate of the manufacturing sector (left), transaction and raw materials sectors (center), the Russian economy (right) and the rate of capital growth, 2006—2016

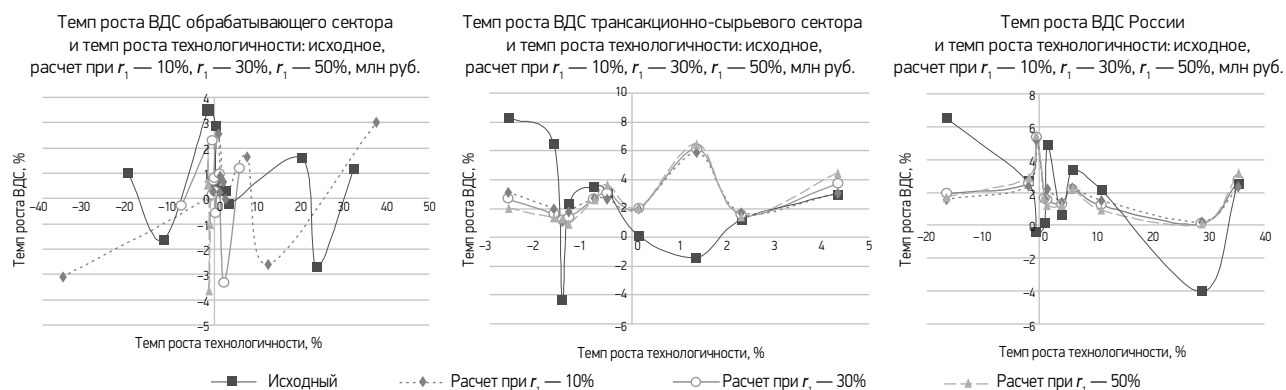


Рис. 14. Темп роста ВДС обрабатывающего сектора (слева), транзакционно-сырьевого сектора (в центре), экономики РФ (справа) и темп роста технологичности, 2006—2016 гг.

Figure 14. GVA growth rate of the manufacturing sector (left), transaction and raw materials sectors (center), the Russian economy (right) and the growth rate of technology, 2006—2016

• в-третьих, в транзакционно-сырьевом секторе положительный темп роста капитала дает неотрицательный темп роста ВДС сектора при снижении риска в обрабатывающем секторе на 10, 30 и 50% в отличие от исходного значения, когда при большем риске в обрабатывающем секторе темп ВДС транзакционно-сырьевого сектора был отрицательным при темпе роста капитала 3—4%. При темпе роста капитала свыше 4% темп роста ВДС транзакционно-сырьевого сектора при снижении риска в обрабатывающем секторе превосходит этот же показатель при исходном риске.

Как видим, при отрицательном и положительном темпе роста капитала рост обрабатывающего сектора может достигать 2—3%, не выше, даже если снижается риск в обрабатывающем секторе. В транзакционно-сырьевом секторе темп роста ВДС существенно выше, доходит до 6%. Это ниже наибольших значений в исходном варианте, когда темп достигал до 8%. Для планомерного развития обрабатывающего сектора, как видим, необходим темп роста капитала выше 5% и снижение риска хотя бы на 30% (лучше более 50%). Следовательно, проблема состоит в качественном изменении ситуации в обрабатывающих производствах — за счет обновления основного капитала и ввода новых технологий. Видимо, требуется не 30 или 50% снижения риска, а снижение риска в обрабатывающем секторе в 1,5 раза как минимум, чтобы кардинально изменить распределение ресурсов между секторами — в пользу обрабатывающего сектора. Кстати,

проблема повышения эффективности обрабатывающих секторов также потребует снижения риска. Таким образом, данная мера выступает системным условием дальнейшего роста российской экономики на индустриальной основе.

ВДС зависит больше от труда, что и показывают количественные оценки, однако снижение риска дает малое изменение труда, поэтому общее влияние труда на темп роста ВДС сектора элиминируется⁷.

Влияние темпа роста технологичности на темп роста ВДС показано на рис. 14. Для экономики России отрицательный темп роста технологичности (технологическая деградация) сопровождается положительной динамикой ВДС. Это говорит о том, что экономика вполне может развиваться, не совершая технологических прорывов, имея сырьевую или иную специализацию в международном разделении труда (при условии, что критерием развития является темп роста создаваемой ВДС). При этом снижение риска в обрабатывающем секторе на 10, 30 и 50% в случае большого технологического спада неспособно изменить ситуацию — темп роста будет ниже, чем в исходном состоянии. При небольшом технологическом спаде снижение риска положительно повлияет на общий темп роста — он будет выше по величине, нежели в ситуации сильного спада по технологиям (см. рис. 14, справа). Только

⁷ Нужно отметить, что полученные модели отражают наличие убывающей отдачи в обрабатывающем секторе и постоянную отдачу для транзакционно-сырьевого сектора и экономики РФ (по показателям степени производственной функции для ВДС).

существенные изменения уровня технологичности при снижении риска в обрабатывающем секторе дадут более высокую величину темпа роста экономики (темп роста технологичности должен быть не ниже 10—12% в год). В противном случае будет рост в районе 2%, правда, его устойчивость будет выше, нежели в ситуации без снижения риска в обрабатывающем секторе.

При отрицательном темпе роста технологичности и слишком высоком положительном росте (10—20%) снижение риска не оказывает никакого влияния на темп роста ВДС в обрабатывающем секторе. И только при росте технологичности до 10% снижение риска дает более высокий темп в 1—2% и выше (рис. 14, слева). В транзакционно-сырьевом секторе при отрицательном росте технологичности влияние на темп роста ВДС при снижении риска отсутствует. При положительном росте технологичности снижение риска в обрабатывающем секторе будет положительно влиять на темп роста ВДС; в транзакционно-сырьевом секторе — от 2 до 6%, что выше исходных значений, если риск в обрабатывающем секторе не уменьшать.

Для уровня технологичности российской экономики от 0,05 до 0,07 снижение риска в обрабатывающем секторе приведет к более высокому темпу роста ВДС, нежели в исходном состоянии (при неизменении риска в обрабатывающем секторе) (рис. 15, справа). При низкой технологичности — ниже 0,045 изменение риска не повлияет на темп роста ВДС экономики России, а при более высокой техно-

логичности от 0,08 снижение риска повлияет на темп роста ВДС — он выше, нежели в исходном состоянии экономической системы.

В транзакционно-сырьевом секторе технологичность ниже, чем в обрабатывающем секторе, но снижение риска в обрабатывающем секторе в диапазоне технологичности 0,02—0,06, за исключением отдельных точек, дает более высокую величину темпа роста ВДС этого сектора, нежели в исходном варианте, если риск не уменьшать в обрабатывающем секторе (см. рис. 15, в центре). В обрабатывающем секторе, напротив, нет явного решения с точки зрения влияния уровня технологичности при изменении риска на темп роста ВДС. При снижении риска уровень технологичности будет явно выше в несколько раз, так как возрастут инвестиции в новые технологии. Однако на темп роста ВДС это ощутимо не повлияет. Будет наблюдаться как спад, так и рост ВДС обрабатывающего сектора (см. рис. 15, слева).

Снижение риска в обрабатывающем секторе в среднем положительно влияет на темп роста ВДС российской экономики (рис. 16). Отрицательных значений темпа роста ВДС России при снижении риска на 10, 30 и 50% в обрабатывающем секторе становится меньше, а наибольшие значения охватывают точку в 5,5%, в среднем 2,0—2,5%.

Темп роста обрабатывающего сектора от риска практически не зависим — обнаруживается такой же темп и спад при риске на 10, 30 и 50% меньше исходного. Но при меньшем риске получить

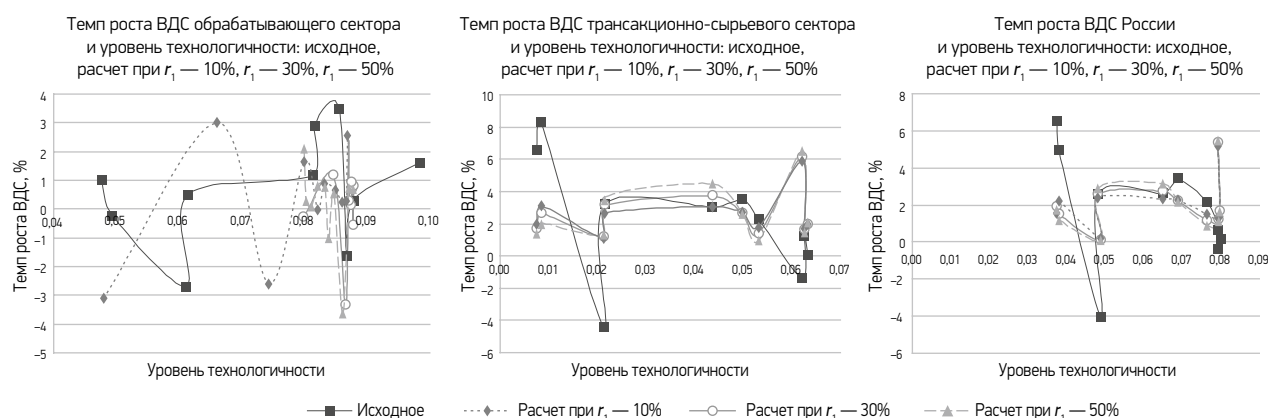


Рис. 15. Темп роста ВДС обрабатывающего сектора (слева), транзакционно-сырьевого сектора (в центре), экономики РФ (справа) и уровень технологичности, 2006—2016 гг.

Figure 15. GVA growth rate of the manufacturing sector (left), transaction and raw materials sectors (center), the Russian economy (right) and the level of technology, 2006—2016

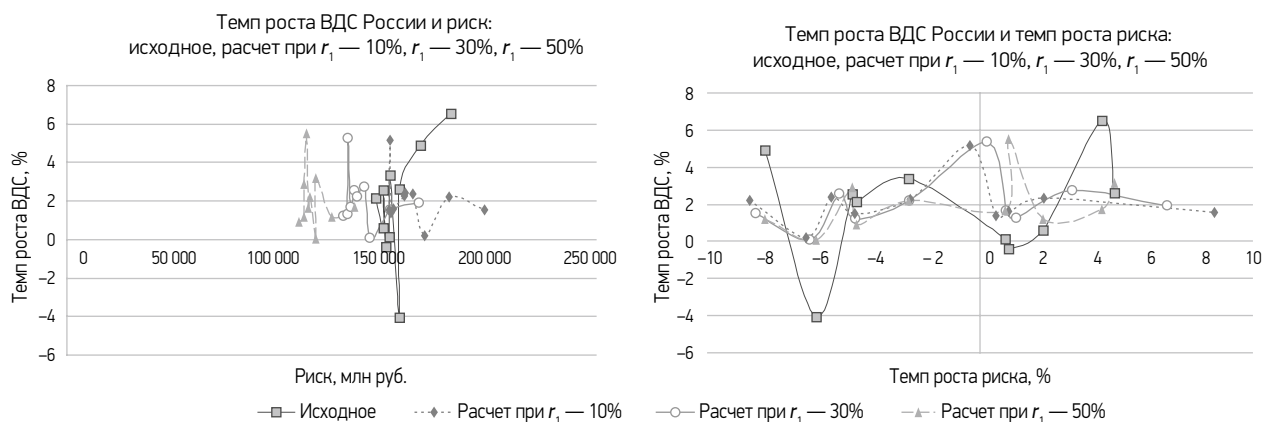


Рис. 16. Темп роста ВДС России и риск (слева) и темп роста риска (справа), 2006—2016 гг.

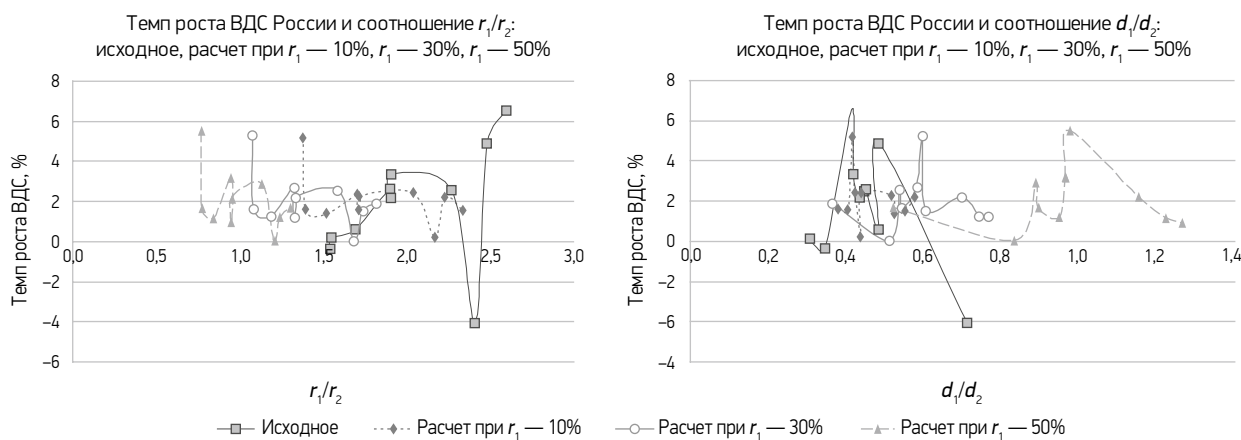
Figure 16. Russian GVA growth rate and risk (left) and risk growth rate (right), 2006—2016

прежний темп является положительным результатом, долгосрочные последствия которого могут превысить содержание проведенного расчета для данного интервала времени (2006—2016 гг.). Темп роста риска оказывает некоторое влияние на темп роста ВДС России, что видно при разных уровнях риска в обрабатывающем секторе — меньше на 10, 30 и 50% от исходного значения.

Следовательно, подводя некоторый итог, можно заключить, что снижение риска в обрабатывающем секторе становится мерой поддержания положительного темпа роста российской экономики. Сни-

жение риска в обрабатывающем секторе, несмотря на неоднозначные результаты и оценки, тем не менее благотворно повлияет на процесс индустриализации, включая технологическую составляющую, создаст устойчивую предпосылку для выправления экономической структуры и будущий рост продукта в обрабатывающих секторах. Это также подтверждают результаты расчета на рис. 17, где показаны темп роста ВДС России и соотношение рисков r_1/r_2 и доходностей в секторах d_1/d_2 .

Из рис. 17 следует, что снижение риска в обрабатывающем секторе (уменьшение r_1/r_2) в среднем

Рис. 17. Темп роста ВДС России и соотношение рисков в секторах r_1/r_2 (слева) и доходностей в секторах d_1/d_2 (справа), 2006—2016 гг.Figure 17. The growth rate of the Russia GDP and the ratio of risks in sectors r_1/r_2 (left) and profitability in sectors d_1/d_2 (right), 2006—2016

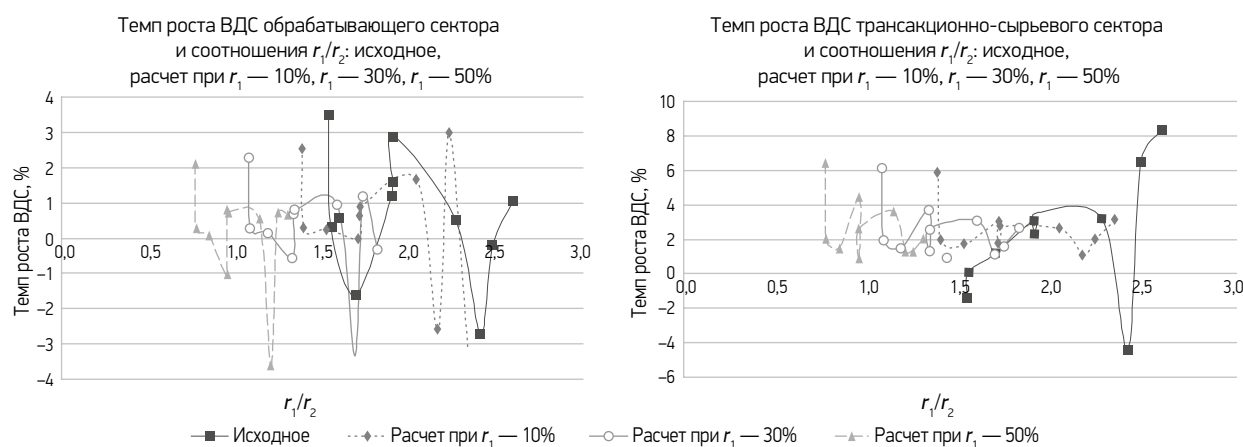


Рис. 18. Темп роста ВДС обрабатывающего сектора (слева) и транзакционно-сырьевого сектора (справа) и соотношение r_1/r_2 , 2006—2016 гг.

Figure 18. The GVA growth rate of the manufacturing sector (left) and the transaction and raw materials sectors (right) and r_1/r_2 ratio, 2006—2016

увеличивает темп роста ВДС и делает его положительным на всем интервале рассмотрения, амплитуда изменений темпа также становится меньше. Интересно отметить, что в обрабатывающем секторе снижение риска аналогично не влияет на темп ВДС и амплитуду. Хотя в интервале $r_1/r_2 = 1,5—1,8$ для варианта снижения риска на 10% темп роста ВДС обрабатывающего сектора превосходит исходный темп роста. При значении $r_1/r_2 < 1,5$ имеется решение только для вариантов снижения риска на 30 и 50%. Наибольший темп роста обрабатывающего сектора они обеспечивают выше 2% в год. Проблема состоит в том, что значительное доминирование имеет транзакционно-сырьевой сектор, поэтому он и будет вносить основной вклад в динамику ВДС России.

Для экономики России имеем (см. рис. 17, слева), когда $r_1/r_2 < 1,9$, то снижение риска в обрабатывающем секторе на 10, 30 и 50% дает предпочтительное решение в смысле управления экономической структурой и ее роста, который возможен от 2 до 4% и несколько выше. В транзакционно-сырьевом секторе наибольший рост даст снижение риска в обрабатывающем секторе на 10, 30 и 50% при $r_1/r_2 < 1,8$ (рис. 18, справа). Для обрабатывающего сектора $r_1/r_2 < 1,3$ (см. рис. 18, слева). Следовательно, ставя задачу индустриализации российской экономики и ее приемлемого роста от 2 до 4%, соотношение рисков в секторах должно быть не выше 1,3,

лучше существенно ниже. На 2017 г. оно составляло чуть ниже 2 раз, а на протяжении рассматриваемого периода было и более 2,5 раза.

По соотношению доходностей должно быть: $d_1/d_2 > 0,5$, чтобы изменение риска в обрабатывающем секторе на 30 и 50% дало лучшую динамику по темпу роста ВДС России (см. рис. 17, справа).

В обрабатывающем секторе лучшая по темпу динамика будет при $d_1/d_2 > 1,0$ и снижении риска на 50%. В транзакционно-сырьевом секторе при $d_1/d_2 > 0,6$ и снижении риска в обрабатывающем секторе на 30 и 50% (рис. 19). Как видим, уровень рентабельности в обрабатывающем секторе должен приближаться к рентабельности транзакционно-сырьевого сектора, чтобы был необходимый рост экономики и обрабатывающего сектора, то есть индустриализация.

Отток капитала и труда из обрабатывающего сектора по причине в том числе высокого риска ведения хозяйственной деятельности в этом секторе сопровождается как отрицательным, так и положительным темпом роста ВДС России. Но амплитуда колебаний довольно значительная, то есть нестабильность роста высока (имеется и спад). Приток совокупного ресурса до 2% в год обеспечивает лучшую динамику при снижении риска в обрабатывающем секторе на 10, 30 и 50% относительно исходной величины. В этом случае рост ВДС России

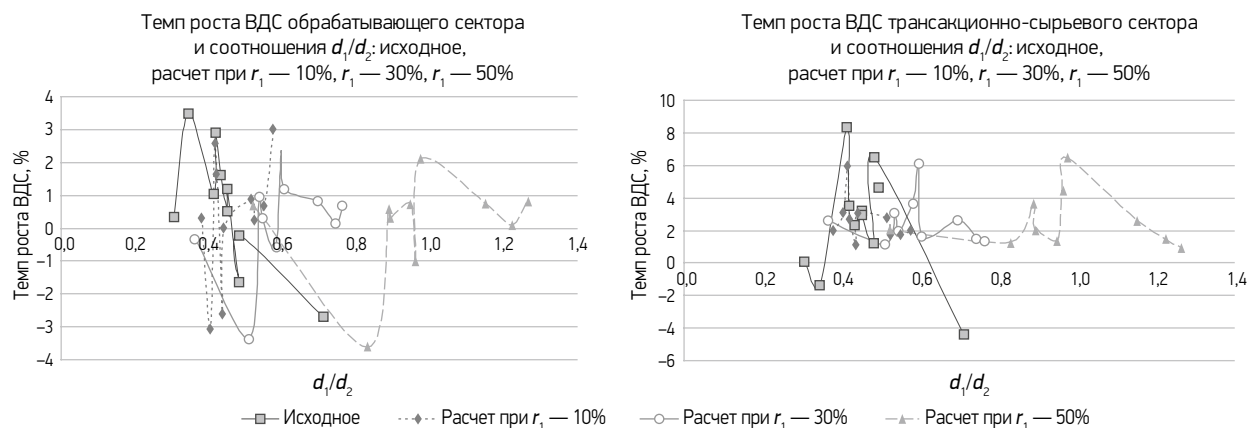


Рис. 19. Темп роста ВДС обрабатывающего сектора (слева) и транзакционно-сырьевого сектора (справа) и соотношение d_1/d_2 , 2006—2016 гг.

Figure 19. GVA growth rate of the manufacturing sector (left) and transactional and raw materials sectors (right) and d_1/d_2 ratio, 2006—2016

составлял бы от 2 до 6% без отрицательных значений и с меньшей годовой амплитудой колебаний.

В заключение согласно алгоритму исследования, обозначенному в первом пункте статьи, дадим сценарный прогноз изменения процесса индустриализации согласно общему и специальному критериям индустриализации, показывающим сохранение деиндустриализованной экономики. При снижении рисков в обрабатывающем секторе характер динамики этих критериев кардинально изменяется, начинает преобладать процесс индустриализации с увеличением вклада индустрии в темп экономического роста страны.

4. Сценарный прогноз хода индустриализации при снижении риска в обрабатывающем секторе

Общий критерий индустриализации по своей формулировке должен реагировать на изменение ВДС в секторах, отражая ход процесса индустриализации. С уменьшением риска в обрабатывающем секторе планомерно улучшается критерий индустриализации. Причем общий критерий при снижении риска в обрабатывающем секторе на 50% показывает индустриализацию практически на всем интервале времени с 2006 по 2016 г. Следовательно, если бы в рамках структурной политики применялись меры, снижающие риск в обрабатывающем секторе, уве-

личивающие доходность этого сектора и стимулирующие инвестиции в новые технологии, то наблюдался бы процесс индустриализации.

Не только воздействуя на риск в обрабатывающем секторе, можно влиять на перелив ресурсов и индустриализацию, но и повышая риск в транзакционно-сырьевом секторе, который относительно обрабатывающего сектора довольно низкий.

Расчеты здесь осуществлялись, когда данные по 2018 г. не были опубликованы, поэтому этот год относится к условно прогнозному. Данная оговорка не является принципиальной, поскольку важен подход и демонстрация того, как изменяются критерии индустриализации при снижении риска в обрабатывающем секторе.

На рис. 20—21 дан прогноз по общему критерию индустриализации на базе исходной зависимости (см. рис. 20, слева) при снижении риска в обрабатывающем секторе на 10% на всем рассматриваемом интервале 2006—2016 гг. плюс годы прогноза 2018—2021 гг. Если не предпринимать никаких мер экономической политики, то по общему критерию деиндустриализация в период 2018—2021 гг. усилится. При снижении риска на 10, 30 и 50% активизируется процесс индустриализации и на периоде прогноза имеется индустриализация экономики. Для снижения на 50% результат по этому критерию оказывается наилучшим (см. рис. 20, справа).

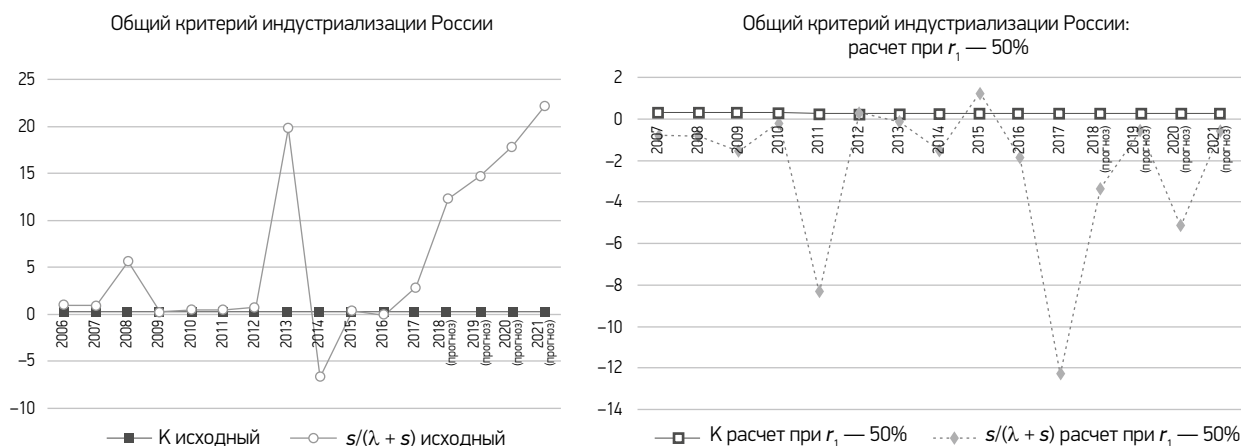


Рис. 20. Общий критерий индустриализации исходный — слева, прогноз при снижении риска в обрабатывающем секторе на 50%, включая прогнозный период, — справа, 2006—2021 гг.

Figure 20. General criterion of industrialization initial — on the left, the forecast at risk reduction in the manufacturing sector by 50%, including the forecast period — on the right, 2006—2021.



Рис. 21. Специальный критерий (прогноз) — исходный (слева), при снижении риска в обрабатывающем секторе на 50% (справа)

Figure 21. Special criterion (forecast) — initial (left), at risk reduction in the manufacturing sector 50% reduction (right)

Снижение риска, неоднозначно влияя на критерий индустриализации, тем не менее относительно исходного состояния системы улучшает процесс индустриализации при снижении на 10, 30 и 50%. Результат по каждому снижению относительно друг друга немного отличается по причине нелинейной зависимости релевантных параметров модели от риска.

Далее, представим прогноз для специального критерия индустриализации, показанный на рис. 21.

Прогноз по исходной модели без снижения риска дает деиндустриализацию практически на всем интервале времени. Снижение риска на 30 и 50% улучшает процесс, а при снижении на 50% обеспечивает процесс индустриализации почти на всем

Таблица. Риск по национальным проектам России, 2020—2021 гг.

Table. The risk for national projects of Russia, 2020—2021

Риск реализации отдельного национального проекта, млн руб.	2020	2021	2022	2023	2024
Здравоохранение	37 545	30 656	29 883	35 883	38 247
Образование	5449	6540	6766	7424	7608
Демография	1085	7074	36 206	49 775	61 291
Культура	67	927	1383	1513	1381
Безопасные и качественные автомобильные дороги	9342	39 273	34 494	38 490	50 413
Жилье и городская среда	999	833	29 880	33 127	32 314
Экология	125 273	143 723	180 733	179 831	168 591
Наука	4596	7723	16 118	24 432	32 590
Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы	10 527	8596	16 948	17 593	16 074
Производительность труда и поддержка занятости	229	187	2143	2437	2501
Международная кооперация и экспорт	5800	15 568	44 452	46 563	43 262
Цифровая экономика Российской Федерации	116 268	94 960	88 670	86 784	87 980
Общий риск реализации всех национальных проектов, млн руб.	280 223	277 687	284 303	264 382	241 792

интервале, включая прогнозный участок времени 2019—2021 гг.⁸

В завершение исследования дадим оценку риска по национальным проектам (по среднему квадратичному отклонению расходов), ориентируясь на те данные, которые предоставлены официальными правительственными службами России (таблица).

Как следует из таблицы, наибольший риск характерен для проектов «Экология» и «Цифровая экономика», по которым имеется самый большой рост расходов. Риск от всей совокупности проектов в 2020—2022 гг. практически не увеличивается, а в 2023—2024 гг. ощутимо снижается более чем на 15%. Национальные проекты определяют приоритеты развития, однако их реализация должна сопровождаться выравниванием риска между обрабатывающим и транзакционно-сырьевым секторами, что показано выше. Это улучшит общий эффект реализации национальных проектов. Вместе с тем влияние на индустриализацию данных проектов

не так высоко в силу инфраструктурного и социального назначения многих проектов.

Таким образом, по специальному критерию индустриализации при снижении риска, наращивании капитала в обрабатывающем секторе и снижении оттока труда наблюдается процесс индустриализации в отличие от исходного значения, когда происходил и происходит процесс деиндустриализации. Если не предпринимать никаких усилий в части структурной политики, то существенных улучшений в плане индустриального роста ожидать не приходится. Локальные успехи, которые могут наблюдаться, не позволят получить системных изменений в соответствии с заявленными целями ускорения роста и проведения индустриализации российской экономики.

Заключение

Подводя итог проведенному исследованию, необходимо сформулировать следующие наиболее значимые выводы.

Во-первых, установлено, что соотношение рисков в обрабатывающем и транзакционно-сырьевом секторах российской экономики в существенной

⁸ Прогноз производился летом 2018 г., то есть экономика РФ функционировала всего полгода и 2018 г. не был завершен.

степени детерминирует перемещение ресурсов между секторами, определяя характер динамики этих секторов. Это обстоятельство сильно сказывается на общей динамике экономической системы, определяя процесс ее индустриализации (деиндустриализации).

Во-вторых, определено соотношение рисков для двух макросекторов российской экономики (в рамках модели секторальной дихотомии), позволяющее улучшить динамику секторов и российской экономики, причем данное соотношение рисков, поскольку риск согласно полученным моделям связан с рентабельностью, определяет и соотношение доходностей секторов, наилучшее с точки зрения обеспечения общего роста экономики. Отношение риска в обрабатывающем секторе к риску в транзакционно-сырьевом секторе должно быть существенно менее 1,3 (в российской экономике оно в среднем за рассматриваемый период 2006—2016 гг. составляло около 2,5 раза).

В-третьих, снижение риска в обрабатывающем секторе (в том числе за счет национальных проектов, государственных гарантий по инвестициям, расширения применения специального инвестиционного контракта, создания условия для кредитования реального сектора банками — дифференцированные процентные ставки) приводит к значительному улучшению хода процесса индустриализации, повышает вклад индустрии в темп экономического роста страны. Это потребует существенного изменения потока ресурсов между рассмотренными двумя секторами, без которого, используя иные резервы, профицит бюджета, фонд национального благосостояния, достигнуть равнозначного эффекта на прежней структуре проблематично, ибо она перенаправит ресурсы в сторону разросшегося транзакционно-сырьевого сектора. Демпфирование рисков в реальном секторе экономики возможно за счет различных институциональных коррекций, снижения транзакционных издержек, стимулирования информационной и другой инфраструктуры обрабатывающего сектора.

Таким образом, разработка и формирование макроэкономической политики требуют применения моделей, связывающих изменение риска в секторах и видах деятельности с макроэкономическими параметрами динамики для того, чтобы точнее пони-

мать реакции агентов на инструменты воздействия и учитывать сложившиеся макроструктурные правила. Именно они определяют перемещение капитала, труда, инвестиций, влияющих на уровень технологичности, поскольку детерминирует склонность к технологическому обновлению, образуя структурные пропорции. Изменение этих пропорций без влияния на риск выглядит весьма проблематичным, особенно если не учитываются источники возникновения и динамики рисков, а также статика, то есть уже сложившиеся риски в силу соотношения рентабельностей и объемов деятельности в секторах экономики.

Литература [References]

1. Абалкин Л. И. Самоопределение России. М.: Наука, 2005. 486 с. [Abalkin L. I. Self-Determination of Russia. M.: Science, 2005. 486 p. (Russia)]
2. Глазьев С. Ю. Битва за лидерство в XXI веке. Россия, США, Китай. Семь вариантов ближайшего будущего. М.: Книжный мир. 2017. 890 с. [Glazhev S. Yu. Battle for leadership in the XXI century. Russia, USA and China. Seven options for the near future. M.: Book world. 2017. 890 p. (Russia)]
3. Доклад НИУ ВШЭ: Структурная политика в России: новые условия и возможная повестка // Вопросы экономики. 2018. № 6. С. 5—28. [HSE report: Structural policy in Russia: new conditions and possible agenda / Voprosy Ekonomiki. 2018. № 6. P. 5—28. (Russia)]
4. Сухарев О. С. Теория реструктуризации экономики. М.: Ленанд, 2016. 256 с. [Sukharev O. S. The theory of economic restructuring. M.: Lenand, 2016. 256 p. (Russia)]
5. Сухарев О. С., Ворончихина Е. Н. Стратегия индустриализации экономики. Исследование структуры экономического роста и технологического обновления. М.: Ленанд, 2019. 320 с. [Sukharev O. S., Voronchikhina E. N. Strategy of industrialization of the economy. Study of the structure of economic growth and technological renewal. M.: Lenand, 2019. 320 p. (Russia)]
6. Сухарев О. С., Ворончихина Е. Н. Факторы экономического роста: эмпирический анализ индустриализации и инвестиции в технологическое обновление // Вопросы экономики, 2018. № 6. С. 29—47. [Sukharev O. S., Voronchikhina E. N. Factors of economic growth: Empirical analysis of industrialization and investments in technological upgrade / Voprosy Ekonomiki. 2018. № 6]

- Р. 29—47. (Russia)] <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-6-29-47>
7. Шумпетер Й. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия. М.: Эксмо. 2007. 892 с. [Schumpeter J. A. The theory of economic development. Capitalism, socialism and democracy. M.: Eksmo. 2007. 892 p. (Russia)]
 8. Alonso-Carrera J., Raurich X. Demand-based structural change and balanced economic growth. *Journal of Macroeconomics*, 2015. Vol. 46, December, pp. 359—374.
 9. Bernile G., Bhagwat V., Yonker S. Board diversity, firm risk, and corporate policies // *Journal of Financial Economics*, Vol. 127, Issue 3, 2018, pp. 588—612.
 10. Dittmar R.F., Lundblad C.T. Firm characteristics, consumption risk, and firm-level risk exposures // *Journal of Financial Economics*, Vol. 125, Issue 2, 2017, pp. 326—343.
 11. Guasoni P., Wang G. Consumption and investment with interest rate risk // *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, Vol. 476, Issue 1, 2019, pp. 215—239.
 12. Li J.-C., Mei D.-C. The returns and risks of investment portfolio in a financial market. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 2014, Volume 406, pp. 67—72.
 13. Lukason O., Laitinen E. K. Firm failure processes and components of failure risk: An analysis of European bankrupt firms // *Journal of Business Research*, Vol. 98, 2019, pp. 380—390.
 14. Markowitz H., Dijk E. Chapter 4: Risk-return analysis. *Handbook of Asset and Liability Management*, 2008. Vol. 1, pp. 139—197.
 15. Nkeki C.I. Optimal investment risks and debt management with backup security in a financial crisis. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 2018. Vol. 338, pp. 129—152.
 16. Samaniego R. M., Sun J. Y. Productivity growth and structural transformation. *Review of Economic Dynamics*, 2016. Vol. 21, July, pp. 266—285.
 17. Shinzato T. Maximizing and minimizing investment concentration with constraints of budget and investment risk // *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, Vol. 490, 2018, pp. 986—993.
 18. Romano L., Traù F. The nature of industrial development and the speed of structural change. *Structural Change and Economic Dynamics*, 2017. Vol. 42, No. pp. 26—37.
 19. Vu K.M. Structural change and economic growth: Empirical evidence and policy insights from Asian economies. *Structural Change and Economic Dynamics*, 2017. Vol. 41, June, pp. 64—77.

Сведения об авторах

Сухарев Олег Сергеевич: доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник ФГБУН «Институт экономики Российской академии наук» (Институт экономики РАН)

Количество публикаций: 697

Область научных интересов: институционально-эволюционная экономическая теория, макроэкономика, экономика промышленности, технологические и структурные изменения, инновации

Контактная информация:

Адрес: 117218, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 32

Тел.: +7 (912) 483-46-34

E-mail: o_sukharev@list.ru

Ворончихина Екатерина Николаевна: ассистент кафедры мировой и региональной экономики, экономической теории ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет» (ПГНИУ)

Количество публикаций: 22

Область научных интересов: экономика промышленности, индустриализация, региональные проблемы развития

Контактная информация:

Адрес: 614990, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15

Тел.: +7 (902) 479-71-69

E-mail: envoronchikhina@gmail.com

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 22.04.2019

Дата принятия к публикации: 30.05.2019

Дата публикации: 31.10.2019

The authors declare no conflict of interests.

Came to edition: 22.04.2019

Date of acceptance to the publication: 30.05.2019

Date of publication: 31.10.2019

УДК 543.31+632.95
БАК: 05.26.06
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-5-62-69>

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2019

Риск современного загрязнения речных вод пестицидами ДДТ и ГХЦГ¹

Галиулин Р. В. *,

Галиулина Р. А.,

Хоробрых Р. Р.,

Институт фундаментальных проблем биологии РАН,
142290, Россия,
Московская область, г. Пущино,
ул. Институтская, д. 2

Башкин В. Н.,

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН,
142290, Россия, Московская область, г. Пущино,
ул. Институтская, д. 2

Аннотация

Исследуется проблема современного загрязнения речных вод стойкими хлорорганическими пестицидами ДДТ и ГХЦГ из точечных источников — шламонакопителей, складов и могильников, находящихся в неудовлетворительном состоянии. Приводятся примеры загрязнения речных вод ДДТ и ГХЦГ в различных регионах нашей страны. Рассматриваются факторы, усиливающие риск загрязнения речных вод ДДТ и ГХЦГ, а также последствия их поступления в организм человека через пищевые цепи. Перечисляются профилактические и ремедиационные меры по снижению риска загрязнения речных вод ДДТ и ГХЦГ.

Ключевые слова: речные воды, загрязнение, пестициды ДДТ и ГХЦГ, точечные источники, профилактические и ремедиационные меры.

Для цитирования: Галиулин Р. В., Галиулина Р. А., Хоробрых Р. Р., Башкин В. Н. Риск современного загрязнения речных вод пестицидами ДДТ и ГХЦГ // Проблемы анализа риска. Т. 16. 2019. № 5. С. 62—69, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-5-62-69>

¹ Работа выполнена в рамках темы Миннауки РФ «Физико-химические и биогеохимические процессы в антропогенно загрязненных почвах», № (0191-2019-0049).

Risk of modern contamination of river waters by pesticide DDT and HCH¹

Galiulin Rauf V.*,
Galiulina Roza A.,
Khorobrykh Rumiya R.,
Institute of Basic Biological
Problems of RAS, 142290,
Russia, Moscow region,
Pushchino, Institutskaya str., 2
Bashkin Vladimir N.,
Institute of Physicochemical
and Biological Problems of Soil
Science of RAS, 142290, Russia,
Moscow region, Pushchino,
Institutskaya str., 2

Annotation

The problem of modern contamination of river waters by DDT and HCH persistence organochlorine pesticides from point sources — the sludge collectors, warehouses and burial grounds which are in an unsatisfactory state is investigated. Examples of contamination of river waters by DDT and HCH in various regions of the our country are given. The factors enhancing risk of contamination of river waters by DDT and HCH, and also a consequences of their intake in a human body through food chains are considered. Preventive and remediation measures for decrease in risk of contamination of river waters by DDT and HCH are listed.

Keywords: river waters, contamination, pesticide DDT and HCH, point sources, preventive and remediation measures.

For citation: Galiulin Rauf V., Galiulina Roza A., Khorobrykh Rumiya R., Bashkin Vladimir N., Risk of modern contamination of river waters by pesticide DDT and HCH // Issues of Risk Analysis. Vol. 16. 2019. No. 5. P. 62—69, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-5-62-69>

Содержание

Введение

1. Примеры загрязнения речных вод ДДТ и ГХЦГ в различных регионах нашей страны
 2. Факторы, усиливающие риск загрязнения речных вод ДДТ и ГХЦГ
 3. Последствия поступления ДДТ и ГХЦГ в организм человека через пищевые цепи
 4. Профилактические и ремедиационные меры по снижению риска загрязнения речных вод ДДТ и ГХЦГ
- Заключение
Литература

Введение

Хлорорганические пестициды ДДТ, дихлордифенилтрихлорметилметан ((ClC_6H_4)₂CHCCl₃), и ГХЦГ, гексахлорциклогексан ($\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$), относятся к числу химических средств защиты растений, интенсивно применявшихся в прошлом на территории бывшего СССР на посевах сельскохозяйственных культур и многолетних насаждений для борьбы с различными вредными насекомыми [1, 2]. В настоящее время ДДТ и ГХЦГ официально запрещены для использования в сельском хозяйстве из-за их чрезвычайной стойкости в окружающей среде, приводящей к загрязнению пищевых цепей, а следовательно, попаданию в организм человека [3]. Тем не менее ДДТ и ГХЦГ обнаруживаются ныне в речных

¹ The work was carried out within the framework of the topic of the Ministry of Science of the Russian Federation "Physical-chemical and biogeochemical processes in anthropogenic contaminated soils," № (0191-2019-0049).

водах различных регионов нашей страны, что может быть связано с их поступлением из точечных источников, под которыми подразумеваются шламонакопители химических предприятий, производивших их в прошлом, а также склады с устаревшими и списанными препаратами и их могильники, находящиеся в неудовлетворительном состоянии, т. е. с нарушенной герметизацией или изоляцией [4—9].

Доказательством попадания данных пестицидов из точечных источников является загрязнение речных вод в количествах выше их предельно допустимых концентраций (ПДК), которые в воде источников хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования составляют для ДДТ и ГХЦГ соответственно 0,1 и 0,02 мг/л [10]. При этом лимитирующим фактором вредности для ДДТ является санитарно-токсикологический показатель, характеризующий эффект действия на организм человека при его поступлении с водой и через другие пищевые цепи, а для ГХЦГ — органолептический показатель, характеризующий изменение запаха и вкуса воды в присутствии данного химического вещества.

Основная цель настоящей работы заключалась в исследовании проблемы современного загрязнения речных вод стойкими хлорорганическими пестицидами ДДТ и ГХЦГ из точечных источников, что включало приведение примеров загрязнения речных вод данными веществами в различных регионах нашей страны, рассмотрение факторов, усиливающих риск загрязнения речных вод ДДТ и ГХЦГ, а также последствий их поступления в организм человека через пищевые цепи и, наконец, перечисление профилактических и ремедиационных мер по снижению риска загрязнения речных вод данными веществами.

1. Примеры загрязнения речных вод ДДТ и ГХЦГ в различных регионах нашей страны

Ниже приводятся примеры загрязнения речных вод ДДТ и ГХЦГ в различных регионах нашей страны за последние годы. При этом следует различать экстремально высокое загрязнение воды ДДТ и ГХЦГ, т. е. когда их содержание в воде ≥ 5 ПДК, и высокое загрязнение воды — 3—4 ПДК. Так, недавно были зафиксированы случаи экстремально высокого загрязнения воды р. Чапаевка (левый приток Вол-

ги, Самарская область) ГХЦГ в количестве 6 ПДК, а также высокого загрязнения водного объекта бассейна р. Волга (Вологодская область) ГХЦГ — 4 ПДК, водного объекта бассейна р. Амур (Забайкальский край) ДДТ — 3 ПДК, водного объекта бассейна р. Волга (Самарская область) α -изомером ГХЦГ — 4 ПДК [11—13]. Обнаружение α -изомера ГХЦГ в воде свидетельствует о его поступлении из точечных источников в составе технического препарата с 55—70%-м содержанием данного изомера. Здесь под изомерами понимаются химические вещества, одинаковые по атомному составу и молекулярной массе, но различающиеся по строению или расположению атомов в пространстве и, вследствие этого, по свойствам. Этот случай объясняется вымыванием ГХЦГ из загрязненных донных отложений, а также его фильтрацией с грунтовыми водами из загрязненной почвы и поступлением из шламонакопителей с нарушенной герметизацией.

Было также недавно установлено высокое загрязнение одного из водных объектов бассейна р. Обь (Ямало-Ненецкий автономный округ) ГХЦГ в количестве 3 ПДК, экстремально высокое загрязнение р. Иртыш (Тюменская область) ДДТ — 6 ПДК, высокое загрязнение водных объектов бассейна р. Волга (Самарская область) ГХЦГ — 4 ПДК и бассейна р. Северная Двина (Вологодская область) ГХЦГ — 3 ПДК и экстремально высокое загрязнение р. Обь (Ямало-Ненецкий автономный округ) ДДТ — 5 ПДК [13—17].

2. Факторы, усиливающие риск загрязнения речных вод ДДТ и ГХЦГ

Следует выделить некоторые факторы, способствующие усилению риска загрязнения речных вод ДДТ и ГХЦГ, к числу которых можно отнести загрязненные донные отложения, присутствие детергентов и хлорирование воды:

1) известно, что ДДТ и ГХЦГ, попадая из точечных источников, загрязняют не только речную воду, но и донные отложения как неотъемлемый компонент реки и источник вторичного загрязнения воды [18]; последнее связано с тем, что поглощенные в донных отложениях пестициды десорбируются в воду в результате взмучивания донных отложений при ветровом воздействии или резком увеличении скорости потока, а также при повышении реакции

среды (рН) или температуры воды, например, при сбросе в водные объекты промышленных сточных вод из тепловых или атомных электростанций;

2) установлено, что пестицид из объема воды может переходить в пленку, образуемую детергентами (поверхностно-активными веществами), т. е. моющими, эмульгирующими и дезинфицирующими средствами, и концентрироваться в ней [19]; так, например, содержание ГХЦГ в этой пленке может достигать $19,7 \cdot 10^4$ ПДК; при этом считается, что детергенты, обладая «буксирной функцией», способствуют в значительной степени проникновению пестицидов даже сквозь барьеры водоочистных сооружений и попаданию в питьевую воду;

3) хлорирование воды различными химическими веществами — гипохлоритом натрия (NaOCl), гипохлоритом кальция (Ca(OCl)_2), газообразным хлором (Cl_2) и др. с целью ее обеззараживания может привести к негативному эффекту, когда неприятные запах и вкус воды, например, в присутствии ГХЦГ усиливаются до двух раз [20].

По данным [21], в стране для организации водоснабжения преимущественно используются поверхностные водоисточники, на долю которых приходится до 70% от общего водозабора. Однако с учетом продолжающегося загрязнения пестицидами ДДТ и ГХЦГ речных вод, используемых в качестве источников питьевого водоснабжения, а также факторов, способствующих усилению риска загрязнения речных вод, возникает вопрос о последствиях поступления ДДТ и ГХЦГ в организм человека через пищевые цепи.

3. Последствия поступления ДДТ и ГХЦГ в организм человека через пищевые цепи

Поступление ДДТ и ГХЦГ в организм человека из воды может происходить по следующим пищевым цепям: «вода — человек», «вода — рыба — человек», «вода — растения — человек», «вода — животное — человек» и «вода — растения — животное — человек» [4, 5, 22]. При этом опасность поступления данных пестицидов в организм человека заключается, например, в повышении частоты злокачественных новообразований, спонтанных аборт, мертворождений, врожденных уродств и других патологий. Так, по данным [7, 8], у людей, проживающих

вблизи складов с устаревшими и списанными препаратами ДДТ и ГХЦГ и их могильников, заболеваемость мужским бесплодием оказалась выше, чем в экологически чистых зонах, а при обнаружении в плаценте (эмбриональном органе) ДДТ и ГХЦГ гинекологические осложнения у женщин возникали чаще, чем в контрольной группе.

Следует отметить, что ДДТ и ГХЦГ, обладая выраженным сродством к липидам (жирам), при их поступлении по пищевым цепям в организм человека аккумулируются в его органах и тканях. Это приводит к хронической политропной интоксикации с преимущественным поражением отдельных органов и систем. Если даже определяемые концентрации, например, ДДТ в жировых тканях сами по себе не вызывают тревоги, то всегда есть опасность, что в случае голодания, лечения от тучности и при беременности расщепляться будет лишь депонированный жир, но отнюдь не ДДТ, который может попасть в систему кровообращения и поражать отдельные органы [23]. Так, сравнительные патолого-анатомические исследования показали, что содержание остатков ДДТ в пораженном органе было в 2—3 раза больше, чем в непораженном органе [22].

Согласно данным [24], ГХЦГ с 99%-м содержанием α -изомера, т. е. линдан, отнесен к числу приоритетных химических веществ, вносящих наибольший вклад в формирование канцерогенного риска питьевой воды среди населения городов.

Было установлено, что развитие рака молочной железы как следствие попадания стойких хлорорганических пестицидов по пищевой цепи «вода — рыба — человек» объясняется тем, что данные вещества выводятся из организма женщины в основном с грудным молоком, и это позволяет предположить возможность прямого их воздействия на протоковые и другие клетки тканей молочной железы [5].

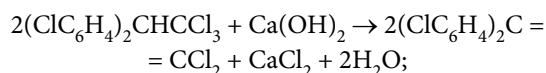
4. Профилактические и ремедиационные меры по снижению риска загрязнения речных вод ДДТ и ГХЦГ

К числу профилактических и ремедиационных мер, способствующих снижению риска загрязнения речных вод ДДТ и ГХЦГ, можно отнести следующие:

1) запрещение использования территорий вблизи складов с данными пестицидами и их могильников для посева и выращивания сельскохозяйственных культур, идущих на пищевые цели [7];

2) проведение экспертизы технического состояния шламонакопителей химических предприятий по производству в прошлом ДДТ и ГХЦГ, а также их складов и могильников, а при необходимости их реконструкция (герметизация или изоляция);

3) осуществление обезвреживания ДДТ в шламонакопителях с помощью извести или сильных щелочей, приводящего на первой стадии к образованию его метаболита ДДЭ (дихлордифенилдихлорэтилена, $(\text{ClC}_6\text{H}_4)_2\text{C} = \text{CCl}_2$), описываемое следующей реакцией [1]:



4) обеспечение ремедиации почв территорий могильников ДДТ и ГХЦГ с помощью микроорганизмов; так, согласно исследованиям [9], штаммы (чистые культуры) *Pseudomonas putida* и *Jonesia denitrificans*, выделенные с мест захоронения ДДТ и ГХЦГ, обладают высокой деструкционной активностью по отношению к этим пестицидам;

5) проведение систематического гигиенического контроля за содержанием ДДТ и ГХЦГ в речной воде и оперативное оповещение местного населения об экстремальной гидроэкологической ситуации в условиях использования водных объектов для хозяйственно-питьевых и культурно-бытовых целей;

6) использование для очистки речных вод биосорбционного метода с применением активного угля и последующим мембранным разделением, что обеспечивает практически полное удаление стойких хлорорганических пестицидов из воды с экстремально высоким их загрязнением [21].

Заключение

Таким образом, современное загрязнение речных вод стойкими хлорорганическими пестицидами ДДТ и ГХЦГ связано с их поступлением из точечных источников — шламонакопителей, складов с данными препаратами и их могильников, находящихся в неудовлетворительном состоянии, т. е. с нарушенной герметизацией или изоляцией. Об ак-

туальности рассматриваемой гидроэкологической проблемы свидетельствует целый ряд примеров продолжающегося загрязнения в нашей стране речных вод ДДТ и ГХЦГ из точечных источников. Установлены основные факторы, усиливающие риск загрязнения речных вод ДДТ и ГХЦГ, а также серьезные негативные последствия поступления данных пестицидов в организм человека через различные пищевые цепи [25]. Предлагаются профилактические и ремедиационные меры по снижению риска загрязнения речных вод ДДТ и ГХЦГ.

Литература [References]

1. Попов П.В. Справочник по ядохимикатам. М.: ГНТИХЛ, 1956. 624 с. [Popov P.V. Reference book on toxic chemicals. Moscow: GNTIKhL. 1956. 624 p. (Russia)]
2. Мельников Н.Н. Химия и технология пестицидов. М.: Химия, 1974. 768 с. [Melnikov N.N. Chemistry and technology of pesticides. Moscow: Chemistry. 1974. 768 p. (Russia)]
3. Галиулин Р.В., Башкин В.Н., Галиулина Р.А., Хоробрых Р.Р. Агрогеохимия стойких хлорорганических пестицидов // Агрохимия. 2014. № 11. С. 58—61. [Galiulin R.V., Bashkin V.N., Galiulina R.A., Khorobrykh R.R. Agrogeochemistry of persistent organochlorine pesticides // Agrochemistry. 2014. No. 11. P. 58-61. (Russia)]
4. Ревич Б.А., Сотсков Ю.П., Ключев Н.А., Бродский Е.С., Липченко Ю.Н., Музуров И.В., Зейлерт В.Ю. Диоксины в окружающей среде, в крови и грудном молоке жителей города Чапаевска // Гигиена и санитария. Т. 80. 2001. № 6. С. 6—11. [Revich B.A., Sotskov Iu.P., Kliuev N.A., Brodsky E.S., Lipchenko Iu.N., Muzurov I.V., Zeylert V.Iu. Dioxines in the environment, in blood and breast milk of residents of Chapayevsk // Hygiene and sanitation. Vol. 80. 2001. No. 6. P. 6—11. (Russia)]
5. Ревич Б.А., Ушакова Т.И., Сергеев О.В., Зейлерт В.Ю. Рак молочной железы в Чапаевске // Гигиена и санитария. Т. 84. 2005. № 1. С. 18—21. [Revich B.A., Ushakova T.I., Sergeev O.V., Zeylert V.Iu. Breast cancer in Chapayevsk // Hygiene and sanitation. Vol. 84. 2005. No. 1. P. 18—21. (Russia)]
6. Зыбалов В.С., Крупнова Т.Г. Исследование содержания хлорорганических пестицидов в объектах окружающей среды на территории Челябинской области // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия Химия. 2014. Т. 6. № 3. С. 39—43. [Zybalov V.S., Krupnova T.G. Research of organochlorine

- pesticide content in environment objects on the territory of Chelyabinsk region // Bulletin of the Southern Ural state university. Chemistry series. 2014. Vol. 6. No. 3. P. 39—43. (Russia)]
7. Тойчуев Р.М., Мирзакулов Д.С., Пайзилдаев Т.Р. Распространенность бесплодия у мужчин, проживающих в условиях загрязнения окружающей среды хлорорганическими пестицидами // Гигиена и санитария. 2015. Т. 94. № 6. С. 97—99. [Toychuev R.M., Mirzakulov D.S., Payzildaev T.R. Prevalence of infertility at the men living in conditions of environmental pollution by organochlorine pesticides // Hygiene and sanitation. 2015. Vol. 94. No. 6. P. 97—99. (Russia)]
 8. Тойчуев Р.М. Влияние содержания хлорорганических пестицидов в плаценте на течение беременности и роды у женщин // Гигиена и санитария. 2015. Т. 94. № 6. С. 106—108. [Toychuev R.M. Influence of organochlorine pesticide content in a placenta on the current pregnancy and childbirth at women // Hygiene and sanitation. 2015. Vol. 94. No. 6. P. 106—108. (Russia)]
 9. Васнецова Е.В., Ксенофонтова О.Ю., Тихонова Д.А., Филимонова Е.А., Савина К.В. Поиск штаммов-деструкторов пестицидов прометрина, ГХЦГ и 4,4-ДДТ в почве территории захоронения пестицидов в Саратовской области // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. 2016. Т. 16. Вып. 3. С. 349—354. [Vasnetsova E.V., Ksenofontova O.Yu., Tikhonova D.A., Filimonova E.A., Savina K.V. Search of strain-destructors of pesticides of a prometryn, HCH and 4,4-DDT in the soil of the territory of pesticide burial in the Saratov region // News of the Saratov university. New series. Chemistry. Biology. Ecology Series. 2016. Vol. 16. Issue 3. P. 349—354. (Russia)]
 10. Беляев М.П., Гнеушев М.И., Глотов Я.К., Шамов О.И. Справочник предельно допустимых концентраций вредных веществ в пищевых продуктах и среде обитания. М.: Госкомсанэпиднадзор Российской Федерации, 1993. 142 с. [Belyaev M.P., Gneushev M.I., Glotov Ya.K., Shamov O.I. Reference book of maximum permissible concentrations of harmful substances in foodstuff and habitat. Moscow: SCSES of Russian Federation. 1993. 142 p. (Russia)]
 11. Дмитриевская Е.С., Красильникова Т.А., Маркова О.А. О загрязнении природной среды и радиационной обстановке на территории Российской Федерации в октябре 2017 г. // Метеорология и гидрология. 2018. № 1. С. 121—130. [Dmitrevskaya E.S., Krasilnikova T.A., Markova O.A. Environmental Pollution and Radiation Situation on the Russian Federation Territory in October 2017 // Meteorology and Hydrology. 2018. No. 1. P. 121—130. (Russia)]
 12. Дмитриевская Е.С., Красильникова Т.А., Маркова О.А. О загрязнении природной среды и радиационной обстановке на территории Российской Федерации в апреле 2018 г. // Метеорология и гидрология. 2018. № 7. С. 120—127. [Dmitrevskaya E.S., Krasilnikova T.A., Markova O.A. Environmental Pollution and Radiation Situation on the Russian Federation Territory in April 2018 // Meteorology and Hydrology. 2018. No. 7. P. 120—127. (Russia)]
 13. Дмитриевская Е.С., Красильникова Т.А., Маркова О.А. О загрязнении природной среды и радиационной обстановке на территории Российской Федерации в мае 2018 г. // Метеорология и гидрология. 2018. № 8. С. 116—122. [Dmitrevskaya E.S., Krasilnikova T.A., Markova O.A. Environmental Pollution and Radiation Situation on the Russian Federation Territory in May 2018 // Meteorology and Hydrology. 2018. No. 8. P. 116—122. (Russia)]
 14. Дмитриевская Е.С., Красильникова Т.А., Маркова О.А. О загрязнении природной среды и радиационной обстановке на территории Российской Федерации в июле 2018 г. // Метеорология и гидрология. 2018. № 10. С. 117—123. [Dmitrevskaya E.S., Krasilnikova T.A., Markova O.A. Environmental Pollution and Radiation Situation on the Russian Federation Territory in July 2018 // Meteorology and Hydrology. 2018. No. 10. P. 117—123. (Russia)]
 15. Дмитриевская Е.С., Красильникова Т.А., Маркова О.А. О загрязнении природной среды и радиационной обстановке на территории Российской Федерации в августе 2018 г. // Метеорология и гидрология. 2018. № 11. С. 121—126. [Dmitrevskaya E.S., Krasilnikova T.A., Markova O.A. Environmental Pollution and Radiation Situation on the Russian Federation Territory in August 2018 // Meteorology and Hydrology. 2018. No. 11. P. 121—126. (Russia)]
 16. Дмитриевская Е.С., Красильникова Т.А., Маркова О.А. О загрязнении природной среды и радиационной обстановке на территории Российской Федерации в октябре 2018 г. // Метеорология и гидрология. 2019. № 1. С. 124—131. [Dmitrevskaya E.S., Krasilnikova T.A., Markova O.A. Environmental Pollution and Radiation Situation on the Russian Federation Territory in October

- 2018 // *Meteorology and Hydrology*. 2019. No. 1. P. 124—131. (Russia)]
17. Дмитриевская Е. С., Красильникова Т. А., Маркова О. А. О загрязнении природной среды и радиационной обстановке на территории Российской Федерации в ноябре 2018 г. // *Метеорология и гидрология*. 2019. № 2. С. 119—123. [Dmitrevskaya E. S., Krasilnikova T. A., Markova O. A. Environmental Pollution and Radiation Situation on the Russian Federation Territory in November 2018 // *Meteorology and Hydrology*. 2019. No. 2. P. 119—123. (Russia)]
18. Робертус Ю. В., Кивацкая А. В., Любимова Р. В., Куликова-Хлебникова Е. Н. Особенности миграции и транслокации пестицидов в условиях Алтайской горной области // *Ползуновский вестник*. 2011. № 4-2. С. 125—128. [Robertus Yu. V., Kivatskaya A. V., Liubimova R. V., Kulikova-Khlebnikova E. N. Peculiarities of migration and translocation of pesticides in the conditions of the Altai mountain area // *Polzunovsky vestnik*. 2011. No. 4-2. P. 125—128. (Russia)]
19. Ильин И. Е. Гигиенические основы перераспределения химических и биологических загрязнителей в водной среде // *Гигиена и санитария*. 1985. № 3. С. 7—11. [Ilin I. E. Hygienic bases of redistribution of chemical and biological pollutants in the water environment // *Hygiene and sanitation*. 1985. No. 3. P. 7—11. (Russia)]
20. Луцевич И. Н. Гигиеническая оценка трансформации сложных органических веществ, образующихся в результате обеззараживания питьевой воды хлором // *Казанский медицинский журнал*. 2003. Т. 84. № 2. С. 142—145. [Lutsevich I. N. Hygienic assessment of transformation of the complex organic substances forming in result of disinfecting of drinking water by chlorine // *Kazan medical journal*. 2003. Vol. 84. No. 2. P. 142—145. (Russia)]
21. Федотов Р. В., Щукин С. А., Степаносьянц А. О., Чепкасова Н. И. Современные технологии очистки природных вод от антропогенных загрязнений // *Современные наукоемкие технологии*. 2016. № 9 (часть 3). С. 452—456. [Fedotov R. V., Shchukin S. A., Stepanosyants A. O., Chepkasova N. I. Modern technologies of purification of natural waters from anthropogenic pollutions // *Modern high technologies*. 2016. No. 9 (part 3). P. 452—456. (Russia)]
22. Гапонюк Э. И. Остаточное содержание пестицидов в объектах внешней среды и их биологическое значение // *Загрязнение атмосферы и почвы*. Труды ИЭМ. Выпуск 7 (76). М.: Гидрометеиздат, 1977. С. 65—88. [Gaponiuk E. I. Residual content of pesticides in objects of the external environment and their biological value // *Pollution of atmosphere and soil*. Transactions of IEM. Issue 7 (76). Moscow: Gidrometeoizdat, 1977. P. 65—88. (Russia)]
23. Эйхлер В. Яды в нашей пище. М.: Мир, 1993. 189 с. [Eichler W. Poisons in our food. Moscow: Mir, 1993. 189 p. (Russia)]
24. Унгурияну Т. Н., Новиков С. М. Результаты оценки риска здоровью населения России при воздействии химических веществ питьевой воды (обзор литературы) // *Гигиена и санитария*. Т. 93. 2014. № 1. С. 19—24. [Unguryanu T. N., Novikov S. M. Results of assessment of risk to health of the population of Russia at influence of chemicals of drinking water (review of literature) // *Hygiene and sanitation*. Vol. 93. 2014. No. 1. P. 19—24. (Russia)]
25. Башкин В. Н., Галиулин Р. В., Галиулина Р. А. Риск загрязнения экологических цепей стойкими хлорорганическими пестицидами // *Проблемы анализа риска*. Т. 12. 2015. № 5. С. 16—20. [Bashkin V. N., Galiulin R. V., Galiulina R. A. Risk of ecological chains pollution by persistent organochlorinated pesticides // *Issues of Risk Analysis*. Vol. 12. 2015. No. 5. P. 16—20. (Russia)]

Сведения об авторах

Галиулин Рауф Валиевич: доктор географических наук, ведущий научный сотрудник Института фундаментальных проблем биологии РАН (ФГБУН ФИЦ ПНЦБИ РАН) Количество публикаций: 510
Область научных интересов: геоэкология и биогеохимия
Контактная информация:
Адрес: 142290, Московская область, г. Пущино, ул. Институтская, д. 2
Тел.: +7 (4967) 33-14-53
E-mail: galiulin-rauf@rambler.ru

Галиулина Роза Адхамовна: научный сотрудник Института фундаментальных проблем биологии РАН (ФГБУН ФИЦ ПНЦБИ РАН) Количество публикаций: 306
Область научных интересов: геоэкология и биогеохимия
Контактная информация:
Адрес: 142290, Московская область, г. Пущино, ул. Институтская, д. 2
Тел.: +7 (4967) 33-14-53
E-mail: rosa_g@rambler.ru

Хоробрых Румия Рауфовна: кандидат географических наук, научный сотрудник Института фундаментальных проблем биологии РАН (ФГБУН ФИЦ ПНЦБИ РАН)

Количество публикаций: 77

Область научных интересов: геоэкология и биогеохимия

Контактная информация:

Адрес: 142290, Московская область, г. Пущино, ул. Институтская, д. 2

Тел.: +7 (4967) 33-14-53

E-mail: rumiya-kh@rambler.ru

Башкин Владимир Николаевич: доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН (ФГБУН ФИЦ ПНЦБИ РАН)

Количество публикаций: более 400

Область научных интересов: биогеохимия и геоэкология

Контактная информация:

Адрес: 142290, Московская область, г. Пущино, ул. Институтская, д. 2

Тел.: +7 (4967) 31-81-83

E-mail: vladimirbashkin@yandex.ru

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 29.07.2019

Дата принятия к публикации: 23.09.2019

Дата публикации: 31.10.2019

The authors declare no conflict of interests.

Came to edition: 29.07.2019

Date of acceptance to the publication: 23.09.2019

Date of publication: 31.10.2019

УДК 613.6:574
БАК: 05.26.06
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-5-70-81>

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2019

Риск для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха выбросами стационарных источников филиала ОАО «Российские железные дороги» в г. Новокузнецке

Кислицына В. В.*,
Ликонцева Ю. С.,
Суржинов Д. В.,
Голиков Р. А.,

Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний,

654041, Россия, г. Новокузнецк,
ул. Кутузова, д. 23

Аннотация

Цель работы: оценка и анализ риска для здоровья населения г. Новокузнецка от воздействия атмосферных выбросов стационарных источников железнодорожного транспорта.

Методы исследования: проведен анализ тома предельно допустимых выбросов (ПДВ) структурных подразделений ОАО «Российские железные дороги» (РЖД) в г. Новокузнецке. Расчет максимальных и среднегодовых концентраций токсичных веществ от каждого источника по выбранным точкам воздействия производился согласно «Методам расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе» с использованием программы «ЭКОцентр-Стандарт». Риски нарушения здоровья населения рассчитывались в соответствии с «Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» Р 2.1.10.1920-04 и методикой А. П. Щербо «Окружающая среда и здоровье: подходы к оценке риска» и сравнивались с приемлемыми значениями.

Основные результаты исследования: приоритетными загрязняющими веществами, поступающими в атмосферу города от стационарных источников ОАО «РЖД» и определяющими формирование риска хронической интоксикации, являются диоксид железа, диоксид азота, диоксид углерода, гидрофторид, сера диоксид. Сажа как канцерогенное вещество не представляет опасности для состояния здоровья населения. Наибольший суммарный уровень риска хронической интоксикации наблюдается в районе железнодорожного вокзала. Наибольший вклад в формирование риска хронической интоксикации вносят выбросы источников вагоноремонтного депо. Уровни рисков немедленного действия от воздействия всех выбранных загрязнителей равны нулю. Определение уровней рисков нарушения здоровья с учетом фоновых концентраций токсичных веществ выявило, что наибольшие уровни рисков немедленного действия во всех расчетных точках наблюдаются от влияния углерод оксида. Предложены мероприятия, направленные на снижение уровней рисков.

Закключение: стационарные источники структурных подразделений ОАО «РЖД» в г. Новокузнецке вносят вклад в загрязнение атмосферного воздуха города, не оказывая значительного воздействия на состояние здоровья населения.

Ключевые слова: стационарные источники, железнодорожный транспорт, атмосферные выбросы, токсичные вещества, риски для здоровья населения, фоновые концентрации.

Для цитирования: Кислицына В. В., Ликонцева Ю. С., Суржинов Д. В., Голиков Р. А. Риск для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха выбросами стационарных источников филиала ОАО «Российские железные дороги» в г. Новокузнецке // Проблемы анализа риска. Т. 16. 2019. № 5. С. 70—81, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-5-70-81>

Risk for the health of the population from the pollution of atmospheric air by emissions of stationary sources of the branch OJSC “Russian Railways” in Novokuznetsk

Kislitsyna Vera V.*,
Likontseva Yulia S.,
Surzhikov Dmitry V.,
Golikov Roman A.

Research institute for complex
problems of hygiene and
occupational diseases,
654041, Russia, Novokuznetsk,
Kutuzova str., 23

Annotation

Objective of the work: assessment and analysis of the risk to the health of the population of Novokuznetsk from the effects of atmospheric emissions from stationary sources of rail transport.

Research methods: the volume of the maximum permissible emissions of the structural units of the OJSC “Russian Railways” in the city of Novokuznetsk was analyzed. The calculation of the maximum and average annual concentrations of toxic substances from each source for selected exposure points was made according to the “Methods for calculating the dispersion of emissions of harmful (polluting) substances into the atmospheric air” using the “ECO Center Standard” program. Health risks were calculated in accordance with the “Guidelines for the assessment of the public health risk when exposed to chemicals polluting the environment: “G 2.1.10.1920-04” and methodology A. P. Scherbo “Environment and health: approaches to risk assessment” were compared with acceptable values.

Main results of the study: priority pollutants entering to the city’s atmosphere from stationary sources of OJSC “Russian Railways” and determining the risk of chronic intoxication are dioxide ferric, nitrogen dioxide, carbon oxide, hydrofluoride, sulfur dioxide. Soot as a carcinogen is not dangerous for public health. The highest total risk of chronic intoxication is observed in the area of the railway station. The greatest contribution to the formation of the risk of chronic intoxication is made by emissions from the sources of the wagon repair depot. The levels of immediate risks from exposure to all selected pollutants are zero. Determining of the levels of health risks taking into account the background concentrations of toxic substances revealed that the highest levels of immediate risks at all design points are observed from the influence of carbon oxide. The proposed activities aimed at reducing risk levels.

Conclusion: stationary sources of the structural units of Russian Railways in Novokuznetsk contribute to air pollution in the city without having a significant impact on the health of the population.

Keywords: stationary sources, rail transport, air emissions, toxic substances, public health risks, background concentrations.

For citation: Kislitsyna Vera V., Likontseva Yulia S., Surzhikov Dmitry V., Golikov Roman A. Risk for the health of the population from the pollution of atmospheric air by emissions of stationary sources of the branch ojsc “Russian Railways” in Novokuznetsk // Issues of Risk Analysis. Vol. 16. 2019. No. 5. P. 70—81, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-5-70-81>

Содержание

Введение

1. Характеристика объектов исследования

2. Оценка уровней рисков для здоровья населения от воздействия стационарных источников филиала ОАО «РЖД» в г. Новокузнецке

3. Оценка риска для здоровья с учетом фоновых концентраций загрязняющих веществ

Заключение

Литература

Введение

По данным ВОЗ, состояние здоровья населения на 20—30% зависит от экологической обстановки. В настоящее время в России в большинстве промышленных центров сложилась чрезвычайная экологическая ситуация, около 55% городского населения проживает в населенных пунктах с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Атмосфера — наиболее подвижная среда, и распространение через нее загрязнений, особенно химическими элементами, осуществляется особенно активно. Поэтому в охране окружающей среды особое место занимает защита от загрязнения атмосферного воздуха, представляющего растущую угрозу для здоровья населения и благосостояния общества [1, 2].

Для оценки воздействия многокомпонентных выбросов промышленных предприятий и транспорта на здоровье населения используется методология оценки риска, которая позволяет получить количественную оценку потенциальной опасности для здоровья, обусловленной воздействием неблагоприятных факторов в реальных условиях населенных пунктов [3—5]. Анализ и оценка риска здоровью населения от воздействия различных факторов окружающей среды являются одними из наиболее актуальных междисциплинарных задач в современной науке и практике. За последние 10 лет в области методологии анализа и оценки риска совершен качественный и количественный рывок в деятельности международных организаций и их подразделений, а также агентств ведущих стран [6].

Железнодорожный транспорт признан в мире одним из наиболее экологичных видов, доля ОАО «РЖД» в загрязнении окружающей среды России составляет менее 1%. При этом данный вид транспорта загрязняет воздушную и водную среду, а также почву в процессе строительства и эксплуатации железных дорог. Источники загрязнения железнодорожного транспорта делятся на подвижные и стационарные. Доля негативного воздействия стационарных источников железнодорожного транспорта в России составляет 0,72% от суммарного загрязнения. На железнодорожном транспорте действуют 35 970 стационарных источников выбросов в атмосферный воздух. Общий годовой объем поступления загрязняющих веществ составляет 197 тыс. т, в том числе 53 тыс. т твердых веществ, 144 тыс. т — газообразных. Более 90% выбросов

приходится на котлоагрегаты (котельные, кузнечные производства) [7].

Новокузнецк является крупным железнодорожным узлом Кузбасского отделения Западно-Сибирской железной дороги.

Цель настоящего исследования заключалась в оценке риска для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха г. Новокузнецка выбросами стационарных источников филиала ОАО «РЖД» в г. Новокузнецке.

1. Характеристика объектов исследования

Новокузнецк является крупнейшим промышленным центром Западной Сибири с развитой тяжелой и цветной металлургией, угольной, горнорудной отраслями промышленности, теплоэнергетикой, а также развитой сетью транспортного сообщения. Население города составляет около 550 тыс. человек. Административно г. Новокузнецк разделен на шесть районов: Центральный, Заводской, Кузнецкий, Куйбышевский, Новоильинский, Орджоникидзевский. На здоровье населения каждого района оказывают влияние выбросы промышленных предприятий, которые расположены в данном районе или в непосредственной близости. План застройки городской территории предусматривает близкое расположение промышленных и селитебных зон, что определяет высокую вероятность контакта жителей с вредными атмосферными выбросами.

Новокузнецк характеризуется континентальным климатом со значительными годовыми и суточными колебаниями температур. Город находится в Кемеровской области в юго-восточной части Западной Сибири на стыке Кузнецкой котловины и горных массивов Кузнецкого Алатау, Горной Шории и Салаирского кряжа. Высота расположения городской территории над уровнем моря составляет от 196 до 249 м. Существенное влияние на климат Новокузнецка также оказывает пространственная ориентировка основных геоморфологических элементов, в первую очередь речных долин и водоразделов. Минимальная температура наблюдалась в январе (–47,7 °С), максимальная — в июле (+36 °С). Среднегодовая температура воздуха составляет 2,1 °С. Преобладающие направления ветров — южное и юго-западное. Среднегодовая скорость ветров — 2,3 м/с, повторяемость штилевой погоды составляет 25%.

В Новокузнецке функционируют 7 структурных подразделений ОАО «РЖД»: вагонное ремонтное депо, Кемеровская механизированная дистанция погрузочно-разгрузочных работ, Новокузнецкая дистанция сигнализации, Новокузнецкая дистанция электроснабжения, Новокузнецкая дистанция пути, Полосухинская дистанция пути, эксплуатационное вагонное депо. На данных подразделениях действуют 49 стационарных источников выбросов: сварочные аппараты, кузнечные горны, токарные, заточные и металлообрабатывающие станки, установки для наплавки, камеры покраски, печи нагрева. В работе проведен анализ тома ПДВ подразделений, который содержит все характеристики выбросов: наименование и количество источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, высоту и диаметр этих источников, скорость выхода газовой смеси из устья источника, температуру газовой смеси, а также количество выбросов каждого из токсичных веществ, выраженное как в тоннах в год (т/год), так и в граммах в секунду (г/с).

Стационарные источники структурных подразделений ОАО «РЖД» в Новокузнецке характеризуются следующими параметрами: высота составляет от 1 до 42 м, диаметр — от 0,1 до 7,5 м, скорость выхода газовой смеси — от 0,02 до 20,68 м/с, температура отходящей газовой смеси — от 24 до 130 °С.

Для оценки неканцерогенного риска были отобраны следующие вещества: углерод оксид, сера диоксид, сажа, азота диоксид, диоксид железа, взвешенные вещества, азот оксид, фтористые газообразные соединения. Суммарное количество выбросов неканцерогенных веществ составляет 31,15 т/год (3,65 г/с). Наибольший выброс наблюдался у углерод оксида — 22,07 т/год (2,55 г/с), наименьший — у фтористых газообразных соединений (0,02 т/год, или 0,002 г/с). Оценка канцерогенного риска проводилась от воздействия сажи, суммарный выброс которой составил 2,44 т/год (0,21 г/с).

Диоксид железа (III) — амфотерный оксид с большим преобладанием основных свойств. Красно-коричневого цвета. Термически устойчив до высоких температур. Образуется при окислении железа на воздухе. Не реагирует с водой. Медленно реагирует с кислотами и щелочами. Оказывает негативное влияние на органы дыхания человека. При длительном воздействии откладывается в легких и вызывает

сидероз, а его соединения действуют прижигающе на пищеварительный канал и вызывают рвоту.

Азота диоксид характеризуется высокой токсичностью. Находясь даже в относительно небольших концентрациях в воздухе, он способен приводить к существенным изменениям в организме человека. Является острым раздражителем, а также характеризуется общетоксическим действием. Воздействует в основном на органы дыхательной системы. В зависимости от концентраций наблюдаются различные последствия — от слабого раздражения слизистых оболочек глаз и носа до отека легких. Также может приводить к изменениям состава крови, в частности, способствует уменьшению содержания гемоглобина. Воздействию оксидов азота в большей степени подвержены дети и взрослые, страдающие сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Углерод оксид (CO) — бесцветный газ без запаха, обладает выраженным отравляющим действием, которое обусловлено его способностью вступать в реакцию с гемоглобином крови, приводя к образованию карбоксигемоглобина, который не связывает кислород. Вследствие этого изменяется газообмен в организме, возникает кислородное голодание и нарушается функционирование всех систем организма. Характер отравления зависит от его концентрации в воздухе, длительности воздействия и индивидуальной восприимчивости человека. Легкая степень отравления вызывает пульсацию в голове, потемнение в глазах, головокружение, головную боль и усталость, повышенное сердцебиение. При тяжелом отравлении сознание затуманивается, возрастает сонливость. При очень больших дозах угарного газа (свыше 1%) наступают потеря сознания и смерть.

Сера диоксид поступает в атмосферу при сгорании топлива, содержащего серу. Главным источником являются электростанции, котельные и предприятия металлургии. Воздействие вещества в концентрациях выше предельно допустимых может приводить к существенному увеличению различных болезней дыхательных путей, воздействовать на слизистые оболочки, вызывать воспаление носоглотки, бронхиты, кашель, хрипоту и боль в горле.

Фтористые газообразные соединения — попадание на кожу как безводного, так и водного HF вызывает пузырьковые дерматиты. Пары HF сильно раздражают верхние дыхательные пути. Хронические отравления вызываются токсичностью иона фтора

(протоплазменный яд, действующий на ферменты). При высоких концентрациях HF происходит раздражение слизистых носа, полости рта, гортани и бронхов, развиваются сердечно-сосудистые заболевания, заболевания печени, нефропатии.

Взвешенные вещества включают пыль, золу, сажу, дым, сульфаты, нитраты. В зависимости от состава они могут быть как высокотоксичными, так и почти безвредными. Взвешенные вещества образуются в результате сгорания всех видов топлива: при работе двигателей автомобилей и при производственных процессах. При проникновении взвешенных частиц в органы дыхания происходит нарушение системы дыхания и кровообращения. Вдыхаемые частицы влияют как непосредственно на респираторный тракт, так и на другие органы за счет токсического воздействия входящих в состав частиц компонентов. Опасно сочетание высоких концентраций взвешенных веществ и сера диоксида. Люди с хроническими нарушениями в легких, с болезнями сердечно-сосудистой системы, с астмой, частыми простудными заболеваниями, пожилые и дети особенно чувствительны к влиянию мелких взвешенных частиц.

Сажа обладает канцерогенным потенциалом, который обусловлен содержанием в ней углерода.

Сажа является адсорбентом канцерогенных веществ и способствует усилению влияния других токсических компонентов, например серы диоксида. Средний размер сажевых частиц составляет 100—3500 мк. Сажевые частицы не взаимодействуют с кислородом воздуха и поэтому удаляются только в результате коагуляции и осаждения, которые происходят очень медленно. Сажевые частицы поступают в организм в виде твердой части аэрозолей, оказывая вредное воздействие на органы дыхания человека. От воздействия сажи происходит обострение респираторных заболеваний, истончение слизистой верхних дыхательных путей, накопление сажи в тканях организма.

2. Оценка уровней рисков для здоровья населения от воздействия стационарных источников филиала ОАО «РЖД» в г. Новокузнецке

На основании карты города были определены 14 точек воздействия концентраций (ТВК) токсичных веществ — контрольных точек, связанных с микрорайонами жилой застройки. Данные ТВК использовались для расчета рисков для здоровья, связанных с выбросами в воздушный бассейн от источников (табл. 1).

Таблица 1. Районы точек воздействия концентраций и их координаты

Table 1. Areas of the points of exposure to concentrations and their coordinates

№ ТВК	Широта (градус и секунды)	Долгота (градус и секунды)	Район города	Приближенный микрорайон города
1	53° 83' с.ш.	87° 16' в.д.	Заводской	Бассейн «Записбовец»
2	53° 84' с.ш.	87° 18' в.д.	Заводской	ГКБ № 29
3	53° 84' с.ш.	87° 20' в.д.	Заводской	Кузбасская ярмарка
4	53° 83' с.ш.	87° 19' в.д.	Заводской	ДК «Комсомолец»
5	53° 89' с.ш.	87° 11' в.д.	Ильинский	ТРЦ «Парус»
6	53° 89' с.ш.	87° 11' в.д.	Ильинский	Бассейн ЗСМК
7	53° 72' с.ш.	87° 20' в.д.	Кузнецкий	ДК «Алюминщик»
8	53° 78' с.ш.	87° 21' в.д.	Кузнецкий	ГКБ № 22
9	53° 78' с.ш.	87° 28' в.д.	Орджоникидзевский	ТРЦ «Полет»
10	53° 76' с.ш.	87° 37' в.д.	Орджоникидзевский	Атамановский рынок
11	53° 74' с.ш.	87° 11' в.д.	Куйбышевский	Вокзал
12	53° 75' с.ш.	87° 15' в.д.	Центральный	Цирк
13	53° 75' с.ш.	87° 12' в.д.	Центральный	Драмтеатр
14	53° 74' с.ш.	87° 06' в.д.	Куйбышевский	ДК Дзержинского

Далее в работе были рассчитаны максимальные и среднегодовые концентрации токсичных веществ от каждого источника по выбранным точкам воздействия с учетом климато-географических условий города и характеристик выбросов согласно «Методам расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе» [8]. Расчеты производились с использованием унифицированной программы расчета загрязнения атмосферы «ЭКОцентр-Стандарт».

Риск для здоровья рассматривался как вероятность развития угрозы здоровью или жизни человека, обусловленная воздействием факторов среды обитания, выражался в долях от единицы. Риски рассчитывались в соответствии с «Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» Р 2.1.10.1920-04 [9] и сравнивались с приемлемыми значениями. Приемлемый риск — уровень риска, для которого не требуется применения каких-либо мер для его снижения; он незначителен по сравнению с рисками, существующими в повседневной деятельности или жизни людей, и составляет:

– 0,02 — для неканцерогенного риска;

– 0,0001 — для канцерогенного риска.

Оценка риска немедленного действия проведена на основе Руководства Р 2.1.10.1920-04 и методики А. П. Щербо «Окружающая среда и здоровье: подходы к оценке риска» [10].

Максимальные концентрации неканцерогенных веществ варьируют от 0,00001 до 0,684 мг/м³. Наименьшие концентрации неканцерогенных веществ наблюдаются у взвешенных веществ (0,00001 мг/м³), гидрофторида (0,00003 мг/м³), сажи (0,0001 мг/м³) и азот оксида (0,0001 мг/м³). Наибольшие значения максимальных концентраций выявлены у углерод оксида (0,684 мг/м³), диЖелезо триоксида (0,1062 мг/м³), азота диоксида (0,104 мг/м³), сажи (0,005 мг/м³) — наблюдаются в ТВК № 11 (район вокзала). Максимальные концентрации канцерогенных веществ (сажи) варьируют от 0,0001 до 0,005 мг/м³ по различным точкам воздействия. Наибольшее значение наблюдается в ТВК № 11 (район вокзала).

В табл. 2 приведены среднегодовые концентрации токсичных веществ соответственно по точкам воздействия.

Среднегодовые концентрации неканцерогенных веществ варьируют от 0,00001 мг/м³ (гидрофторид

Таблица 2. Среднегодовые концентрации токсичных веществ (мг/м³)

Table 2. Average annual concentrations of toxic substances (mg/m³)

№ ТВК	диЖелезо триоксид	Азота диоксид	Углерод оксид	Гидрофторид	Взвешенные вещества	Сажа	Сера диоксид	Азот оксид
1	0,0002	0,002	0,002	1×10^{-5}	5×10^{-6}	6×10^{-5}	0,0003	7×10^{-5}
2	0,0002	0,002	0,002	1×10^{-5}	5×10^{-6}	6×10^{-5}	0,0003	6×10^{-5}
3	0,0002	0,001	0,001	1×10^{-5}	3×10^{-5}	5×10^{-5}	0,0003	6×10^{-5}
4	0,0002	0,001	0,002	1×10^{-5}	4×10^{-6}	5×10^{-5}	0,0003	6×10^{-5}
5	0,0001	0,001	0,001	6×10^{-6}	2×10^{-6}	3×10^{-5}	0,0002	4×10^{-5}
6	0,0001	0,001	0,001	5×10^{-5}	2×10^{-6}	2×10^{-5}	0,0002	4×10^{-5}
7	0,0005	0,004	0,003	2×10^{-5}	8×10^{-6}	0,0002	0,0008	0,0002
8	0,0003	0,003	0,002	2×10^{-5}	6×10^{-6}	0,0001	0,0005	0,0001
9	0,0002	0,002	0,001	8×10^{-6}	3×10^{-6}	8×10^{-5}	0,0003	9×10^{-5}
10	0,0001	0,001	0,001	4×10^{-6}	1×10^{-6}	4×10^{-5}	0,0002	5×10^{-5}
11	0,0069	0,024	0,084	0,0004	0,0001	0,002	0,0088	0,0006
12	0,0013	0,012	0,008	5×10^{-5}	2×10^{-5}	0,0004	0,0022	0,0006
13	0,0040	0,014	0,043	0,0002	8×10^{-5}	0,0005	0,0045	0,0003
14	0,0147	0,032	0,211	0,0036	0,0017	0,0002	0,0328	0,0001

и азот оксид) до 0,082 мг/м³ (углерод оксид). Среднегодовые концентрации канцерогенного вещества (сажи) варьируют от 0,003 до 0,021 мг/м³ по различным точкам воздействия. Наибольшие значения среднегодовых концентраций углерод оксида, сажи и сера диоксида наблюдаются в ТВК № 11 (район вокзала).

Хронический неканцерогенный риск (риск хронической интоксикации) определяется как вероятность развития хронического заболевания или вероятность смерти в результате хронического воздействия токсичного вещества и рассчитывался на определенный период воздействия (70 лет). В табл. 3 приведены значения популяционного риска хронической интоксикации.

Выявлено, что уровни риска хронической интоксикации от воздействия диЖелезо триоксида находятся в пределах от 0 (ТВК № 1—10) до 0,014 (ТВК № 14); от воздействия азота диоксида — от 0,001 (ТВК № 1—6, 9, 10) до 0,023 (ТВК № 14); углерод оксида — от 0 (ТВК № 1—10, 12) до 0,004 (ТВК № 14); гидрофторида — от 0 (ТВК № 1—10, 12) до 0,021 (ТВК № 14). Уровни риска от влияния сажи во всех

ТВК равны нулю, кроме ТВК № 11 (0,001), от сера диоксида равны нулю в ТВК № 1—6, 8—10, в остальных точках находятся в пределах от 0,001 (ТВК № 7) до 0,025 (ТВК № 14). Взвешенные вещества и азот оксид характеризуются отсутствием рисков хронической интоксикации по всем точкам воздействия.

Наибольший суммарный уровень риска хронической интоксикации наблюдается в ТВК № 14 (Куйбышевский район), что обусловлено близким расположением источников загрязнения.

При анализе уровней риска по всем структурным подразделениям ОАО «РЖД» выявлено, что наибольший вклад в суммарный уровень рисков хронической интоксикации вносят источники вагонного ремонтного депо.

Характеристика риска развития неканцерогенных эффектов для отдельных веществ проводилась на основе расчета коэффициента опасности. Коэффициент опасности — это отношение воздействующей дозы (или концентрации) химического вещества к его безопасному уровню воздействия. Если коэффициент опасности не превышает единицу, то при таком воздействии вероятность развития

Таблица 3. Риск хронической интоксикации по точкам воздействия

Table 3. Risk of chronic intoxication by points of exposure

№ ТВК	диЖелезо триоксид	Азота диоксид	Углерод оксид	Гидрофторид	Взвешенные вещества	Сажа	Сера диоксид	Азот оксид	Суммарно
1	0	0,001	0	0	0	0	0	0	0,002
2	0	0,001	0	0	0	0	0	0	0,002
3	0	0,001	0	0	0	0	0	0	0,001
4	0	0,001	0	0	0	0	0	0	0,002
5	0	0,001	0	0	0	0	0	0	0,001
6	0	0,001	0	0	0	0	0	0	0,001
7	0	0,003	0	0	0	0	0,001	0	0,004
8	0	0,002	0	0	0	0	0	0	0,003
9	0	0,001	0	0	0	0	0	0	0,002
10	0	0,001	0	0	0	0	0	0	0,001
11	0,007	0,018	0,002	0,002	0	0,001	0,007	0	0,036
12	0,001	0,008	0	0	0	0	0,002	0	0,013
13	0,004	0,010	0,001	0,001	0	0	0,003	0	0,020
14	0,014	0,023	0,004	0,021	0	0	0,025	0	0,084

у человека вредных эффектов при ежедневном поступлении вещества в течение жизни несущественна и такое воздействие является допустимым. Но если коэффициент опасности превышает единицу, то вероятность возникновения вредных эффектов у человека возрастает прямо пропорционально увеличению коэффициента опасности, но точно указать величину этой вероятности невозможно.

Характеристика риска развития неканцерогенных эффектов при комбинированном или комплексном воздействии химических соединений проводится на основе расчета индекса опасности. Индекс опасности — сумма коэффициентов опасности для веществ с однородным механизмом действия или сумма коэффициентов опасности для разных путей поступления химического вещества (например, ингаляционном или пероральном). В табл. 4 представлены рассчитанные коэффициенты и индексы опасности.

Наибольшие индексы опасности наблюдаются в ТВК № 11 и ТВК № 14. Коэффициенты опасности по всем веществам не превышают единицу, следовательно, при таком воздействии вероятность разви-

тия у человека вредных эффектов при ежедневном поступлении вещества в течение жизни несущественна и такое воздействие является допустимым.

Канцерогенный риск рассматривался как вероятность формирования онкологического заболевания от вдыхания вещества, идентифицированного как ингаляционный канцероген. Поскольку индивидуальный канцерогенный риск рассчитывается в точке, то делается предположение, что в течение всего периода воздействия человек будет находиться в данной точке. Для канцерогенных эффектов обычно вычисляется пожизненный риск, при этом предполагается, что существующие уровни воздействующих доз сохранятся и в будущем. Канцерогенный риск характеризует верхнюю границу возможного риска на протяжении периода, который соответствует средней продолжительности жизни человека (70 лет). Канцерогенный риск проявляется в вероятности поражения центральной и периферической нервной системы, системы кровообращения, пищеварительного тракта, нарушения азотисто-белкового, холестеринового и липидного обмена, у женщин — в нарушении репродуктивной

Таблица 4. Коэффициенты и индексы опасности концентраций

Table 4. Hazard concentrations and hazard indexes

№ ТВК	диЖелезо триоксид	Азота диоксид	Углерод оксид	Гидрофторид	Взвешенные вещества	Сажа	Сера диоксид	Азот оксид	Суммарно
1	0,01	0,04	0,08	0	0	0	0,01	0	0,14
2	0,01	0,04	0,08	0	0	0	0,01	0	0,13
3	0	0,03	0,08	0	0	0	0,01	0	0,13
4	0	0,04	0,08	0	0	0	0,01	0	0,13
5	0	0,02	0,08	0	0	0	0	0	0,11
6	0	0,02	0,08	0	0	0	0	0	0,11
7	0,01	0,10	0,08	0	0	0	0,02	0	0,22
8	0,01	0,07	0,08	0	0	0	0,01	0	0,17
9	0,01	0,05	0,08	0	0	0	0,01	0	0,14
10	0	0,03	0,08	0	0	0	0	0	0,11
11	0,17	0,61	0,10	0,03	0	0,03	0,18	0,01	1,13
12	0,03	0,29	0,07	0	0	0,01	0,04	0,01	0,47
13	0,10	0,35	0,08	0,02	0	0,01	0,09	0,01	0,66
14	0,37	0,79	0,07	0,28	0,02	0,00	0,66	0	2,18

Таблица 5. Канцерогенный риск по точкам воздействия

Table 5. Carcinogenic risk by points of exposure

№ ТВК	Сажа
1	$2,3 \times 10^{-5}$
2	$2,1 \times 10^{-5}$
3	$2,1 \times 10^{-5}$
4	$2,2 \times 10^{-5}$
5	$1,6 \times 10^{-5}$
6	$1,5 \times 10^{-5}$
7	$4,0 \times 10^{-5}$
8	$3,2 \times 10^{-5}$
9	$2,3 \times 10^{-5}$
10	$1,7 \times 10^{-5}$
11	$9,3 \times 10^{-5}$
12	$7,0 \times 10^{-5}$
13	$6,1 \times 10^{-5}$
14	$3,8 \times 10^{-5}$

функции. В табл. 5 представлены значения канцерогенного риска по точкам воздействия.

Согласно полученным данным, сажа как канцерогенное вещество не представляет опасности для здоровья населения.

Риск немедленного действия — это риск для здоровья, который проявляется непосредственно в момент воздействия в виде раздражающих эффектов, различных физиологических реакций, обострения хронических заболеваний, при значительных концентрациях могут развиваться острые отравления. Азота диоксид, азот оксид, углерод оксид, гидрофторид, взвешенные вещества, сера диоксид и сажа не представляют опасности в отношении развития риска немедленного действия.

В табл. 6 представлены суммарные значения риска по точкам воздействия, выраженные в кратностях превышения приемлемого риска.

Таким образом, суммарные значения рисков немедленного действия не превышают приемлемый уровень. Суммарные значения рисков хронической интоксикации превышают приемлемые уровни в ТВК № 11 и 14. Канцерогенный риск находится в пределах нормы.

Таблица 6. Кратности превышения приемлемого уровня риска

Table 6. Multiplicity exceeding the acceptable level of risk

№ ТВК	Тип риска		
	Немедленного действия	Хронической интоксикации	Канцерогенный
1	0	0,09	0,23
2	0	0,09	0,21
3	0	0,07	0,21
4	0	0,08	0,22
5	0	0,05	0,16
6	0	0,05	0,15
7	0	0,22	0,40
8	0	0,15	0,32
9	0	0,10	0,23
10	0	0,06	0,17
11	0	1,80	0,93
12	0	0,63	0,70
13	0	1,01	0,61
14	0	4,22	0,38

3. Оценка риска для здоровья с учетом фоновых концентраций загрязняющих веществ

Фоновая концентрация вредного вещества (фон) — характеристика загрязнения атмосферы, которая создается всеми источниками выбросов на территории, исключая источник, для которого рассчитан фон. За фоновую концентрацию принимается статистически достоверная максимальная разовая концентрация примесей, значение которой превышает в 5% случаев. Фон — это расчетная концентрация, которая может быть достигнута при самых неблагоприятных метеорологических условиях.

Основными источниками загрязнения атмосферы Новокузнецка являются предприятия металлургической и угольной промышленности, теплоэнергетики и машиностроения. По данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Кемеровской области основной вклад в загрязнение атмосферы от стационарных источников вносят:

- 1) обрабатывающие производства — 91%;

2) предприятия по добыче полезных ископаемых — 2%;

3) предприятия по производству, передаче и распределению электроэнергии, газа, пара и горячей воды — 6%;

4) предприятия прочих видов экономической деятельности — 1%.

Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха города проводятся на восьми стационарных постах Новокузнецкой гидрометеорологической обсерваторией по основным загрязняющим веществам: азота диоксиду, азот оксиду, сера диоксиду, углерод оксиду, взвешенным веществам, бенз(а)пирену, саже, а также специфическим примесям: фтористому водороду, аммиаку, формальдегиду, фенолу, сероводороду, цианистому водороду, металлам. По данным наблюдений за период 2013—2017 гг., в атмосфере Новокузнецка было превышение содержания серы диоксида, фенола, сажи, фтористого водорода.

Проведенные расчеты показали, что максимальные разовые фоновые концентрации не превышают ПДК ни в одной из расчетных точек. Наибольшие значения наблюдаются у углерод оксида в ТВК № 11. Среднегодовые фоновые концентрации превышают ПДК по взвешенным веществам в ТВК № 7, 8, 11.

Определение уровней рисков немедленного действия и хронической интоксикации с учетом фона показало, что наибольший риск немедленного действия во всех расчетных точках наблюдается от воздействия углерод оксида. Гидрофторид, сера диоксид и азот оксид характеризуются нулевыми значениями рисков и, следовательно, не оказывают вредного воздействия на состояние здоровья жителей города. Наибольший уровень риска немедленного действия наблюдается в ТВК № 11 (район вокзала). Наибольший суммарный уровень рисков немедленного действия характерен для Кузнецкого района, где наблюдается максимальный уровень от воздействия углерод оксида. Минимальный уровень риска отмечен в Новоильинском, Заводском и Орджоникидзевском районах. Рассчитанные уровни рисков хронической интоксикации превышают приемлемые значения во всех выбранных точках. По расчетным точкам наибольшее значение наблюдается в ТВК № 14 (Куйбышевский район) и в ТВК № 11 (район вокзала). Наибольший вклад в суммарный риск вносят диЖелезо триоксид, азота диоксид, углерод оксид, гидрофторид, взвешенные вещества, сажа и сера диоксид.

Заключение

Сосредоточение большого количества промышленных предприятий и развитая сеть транспортных магистралей в сочетании с особенностями рельефа местности и климатическими условиями определяют высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха Новокузнецка.

В работе определены и проанализированы уровни рисков для здоровья населения, создаваемых выбросами токсичных веществ структурными подразделениями филиала ОАО «РЖД» в г. Новокузнецке. Приоритетными загрязняющими веществами, определяющими формирование риска хронической интоксикации, являются диЖелезо триоксид, азота диоксид, углерод оксид, гидрофторид, сера диоксид. Взвешенные вещества и азот оксид характеризуются отсутствием рисков хронической интоксикации по всем точкам воздействия. Наибольший суммарный уровень рисков хронической интоксикации наблюдается в ТВК № 14 (Куйбышевский район), что обусловлено близким расположением источников загрязнения.

Показано, что наибольший вклад в суммарный уровень риска хронической интоксикации вносят источники вагонного ремонтного депо. Полосухинская дистанция пути и эксплуатационное вагонное депо характеризуются нулевыми значениями рисков; Новокузнецкая дистанция пути, Новокузнецкая дистанция сигнализации, Новокузнецкая дистанция электроснабжения характеризуются минимальными уровнями рисков. Определены коэффициенты и индексы опасности по точкам воздействия.

Определены уровни канцерогенного риска, вызываемого воздействием сажи. Согласно полученным данным, сажа как канцерогенное вещество не представляет опасности для состояния здоровья городских жителей.

Суммарные значения рисков немедленного действия не превышают приемлемый уровень. Суммарные значения рисков хронической интоксикации превышают приемлемые уровни в ТВК № 11, 13 и 14.

Также в работе определены уровни рисков немедленного действия и хронической интоксикации с учетом фоновых концентраций токсичных веществ. Выявлено, что наибольшие уровни рисков немедленного действия во всех расчетных точках наблюдаются от влияния углерод оксида.

Наибольший уровень риска немедленного действия наблюдается в ТВК № 11 (район вокзала). Максимальный суммарный риск хронической интоксикации наблюдается в ТВК № 11 (район вокзала). Наибольший вклад в формирование суммарного риска вносят азота диоксид, углерод оксид, взвешенные вещества, сажа, гидрофторид.

Для снижения риска для здоровья от выбросов стационарных источников РЖД предлагаются следующие мероприятия:

- внедрение инновационных технологий, обеспечивающих охрану атмосферного воздуха;
- перевод котельных на более экологически чистые виды топлива;
- внедрение пыле- и газоулавливающего оборудования;
- внедрение новых систем отопления помещений;
- обеспечение экомониторинга за воздействием на окружающую среду.

Таким образом, стационарные источники структурных подразделений ОАО «РЖД» в г. Новокузнецке вносят определенный вклад в загрязнение атмосферного воздуха города, не оказывая при этом значительного воздействия на состояние здоровья населения. Использование методологии оценки риска позволяет дать количественную оценку факторов риска, выделить приоритетные токсичные вещества, провести ранжирование районов города по уровням риска для здоровья жителей, обосновать профилактические мероприятия, направленные на снижение риска.

Литература [References]

1. Голиков Р.А., Суржиков Д.В., Кислицына В.В., Штайгер В.А. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения (обзор литературы) // Научное обозрение. Медицинские науки. 2017. № 5. С. 20—31. [Golikov R. A., Surzhikov D. V., Kislitsyna V. V., Shtaiger V. A. Influence of environmental pollution to the health of the population (review of literature) // Nauchnoye obozreniye. Meditsinskiye nauki. 2017. № 5. P. 20—31. (Russia)]
2. Климов П.В., Суржиков Д.В., Большаков В.В., Суржиков В.Д. Загрязнение окружающей среды индустриального центра как фактор риска для здоровья населения // Проблемы анализа риска. Т. 8. 2011. № 4. С. 70—81. [Klimov P. V., Surzhikov D. V., Bolshakov V. V., Surzhikov D. V. Environmental pollution in an industrial centre as a health risk for population // Issues of Risk Analysis. Vol. 8. 2011. № 4. P. 70—81. (Russia)]
3. Савилов Е.Д., Анганова Е.В., Ильина С.В., Степаненко Л.А. Техногенное загрязнение окружающей среды и здоровье населения: анализ ситуации и прогноз // Гигиена и санитария. 2016. Т. 95. № 6. С. 507—512. [Savilov E. D., Anganova E. V., Ilyina S. V., Stepanenko L. A. Technogenic environmental pollution and the public health: analysis and prognosis // Hygiene and sanitation. 2016. Vol. 95. № 6. P. 507—512. (Russia)] <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2016-95-6-507-512>
4. Фридман К.Б., Крюкова Т.В. Урбанизация — фактор повышенного риска здоровью // Гигиена и санитария. 2015. Т. 94. № 1. С. 8—11. [Fridman K. B., Kryukova T. V. Urbanization — a factor that increases the risk for health // Hygiene and sanitation. 2015. Vol. 94. № 1. P. 8—11. (Russia)]
5. Кузьмин С.В., Гурвич В.Б., Диконская О.В., Малых О.Л., Ярушин С.В. Методология оценки и управления риском для здоровья населения в системе законодательного регулирования санитарно-эпидемиологического благополучия населения // Медицина труда и промышленная экология. 2016. № 1. С. 4—8. [Kuz'min S. V., Gurvitch V. B., Dikonskaya O. V., Malykh O. L., Yarushin S. V. Methodology of assessing and evaluating public health risk in legal regulation of sanitary epidemiologic well-being of population Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology. 2016. № 1. P. 4—8. (Russia)]
6. Рахманин Ю.А., Новиков С.М., Авалиани С.Л., Синицына О.О., Шашина Т.А. Современные проблемы оценки риска воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения и пути ее совершенствования // Анализ риска здоровью. 2015. № 2. С. 4—11. [Rakhmanin Y. A., Novikov S. M., Avaliani S. L., Sinit-syna O. O., Shashina T. A. Actual problems of environmental factors risk assessment on human health and ways to improve it // Health Risk Analysis. 2015. № 2. P. 4—11. (Russia)]
7. Гапанович В.А., Шубинский И.Б., Проневич О.Б., Швед В.Э. Система управления рисками крупных компаний. Практика оценки рисков в ОАО «РЖД» и направления развития // Проблемы анализа риска. Т. 15. 2018. № 2. С. 6—21. [Gapanovich V. A., Shubinskiy I. B., Pronevich O. B., Shved V. E. How large companies manage

- risk. The practice of risk assessment in public corporation «russian railways» and the direction of development // Issues of Risk Analysis. Vol. 15. 2018. №2. P. 6—21. (Russia)] <https://doi.org/https://doi.org/10.32686/1812-5220-2018-15-2-6-21>
8. Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе: Введены с 06.06.17. М.: 2017. 110 с. [Methods for calculating the dispersion of emissions of harmful (polluting) substances into the atmospheric air: Introduced from 06.06.17. Moscow: 2017. 110 p. (Russia)]
9. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду: Р 2.1.10.1920-04. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава РФ. 2004. 143 с. [Guidelines for the assessment of the public health risk when exposed to chemicals polluting the environment: "G 2.1.10.1920-04". Moscow: Federal Center for Sanitary and Epidemiological Supervision of the Russian Ministry of Health. 2004. 143 p. (Russia)]
10. Окружающая среда и здоровье: подходы к оценке риска / Под ред. А.П. Щербо. СПб.: СПбМАПО. 2002. 376 с. [Environment and health: approaches to risk assessment / by ed. A.P. Shcherbo. St. Petersburg: SPbMAPO. 2002. 376 p. (Russia)]

Сведения об авторах

Кислицына Вера Викторовна: кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории экологии человека и гигиены окружающей среды, Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний (НИИ КППГЗ)

Количество публикаций: 183

Область научных интересов: анализ загрязнения окружающей среды, оценка профессионального риска для здоровья работников промышленных предприятий, оценка риска для здоровья населения от влияния токсичных веществ, управление рисками

Контактная информация:

Адрес: 654041, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, д. 23

Тел.: +7 (3843) 79-65-49

E-mail: ecologia_nie@mail.ru

Ликонцева Юлия Сергеевна: научный сотрудник лаборатории экологии человека и гигиены окружающей среды, Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний (НИИ КППГЗ)

Количество публикаций: 1

Область научных интересов: оценка риска для здоровья от воздействия атмосферных загрязнителей

Контактная информация:

Адрес: 654041, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, д. 23

Тел.: +7 (3843) 79-65-49

E-mail: ecologia_nie@mail.ru

Суржиков Дмитрий Вячеславович: доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории экологии человека и гигиены окружающей среды, Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний (НИИ КППГЗ)

Количество публикаций: 336

Область научных интересов: оценка профессионального риска для здоровья работников промышленных предприятий, оценка экологического риска, математическое моделирование, системный анализ, управление рисками, атмосфероохранные мероприятия

Контактная информация:

Адрес: 654041, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, д. 23

Тел.: +7 (3843) 79-65-49

E-mail: ecologia_nie@mail.ru

Голиков Роман Анатольевич: кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории экологии человека и гигиены окружающей среды, Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний (НИИ КППГЗ)

Количество публикаций: 55

Область научных интересов: анализ загрязнения окружающей среды, оценка риска для здоровья, управление риском

Контактная информация:

Адрес: 654041, г. Новокузнецк, ул. Кутузова, д. 23

Тел.: +7 (3843) 79-65-49

E-mail: ecologia_nie@mail.ru

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 22.03.2019

Дата принятия к публикации: 03.04.2019

Дата публикации: 31.10.2019

The authors declare no conflict of interests.

Came to edition: 22.03.2019

Date of acceptance to the publication: 03.04.2019

Date of publication: 31.10.2019

УДК 311.214, 35.07
БАК: 05.26.02; 08.00.13
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-5-82-85>

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2019

Обобщенные требования к оценочным показателям

**Артюхин В. В. *,
Чяснавичюс Ю. К.,**
Всероссийский научно-
исследовательский институт
по проблемам гражданской
обороны и чрезвычайных
ситуаций МЧС России»
(федеральный центр науки
и высоких технологий),
121352, Россия, г. Москва,
ул. Давыдовская, д. 7

Аннотация

В данной работе авторами предлагается разработанный ими перечень обобщенных требований (или критериев) для оценочных показателей. Требования могут применяться при разработке и анализе оценочных показателей тех или иных программ, направлений, проектов развития и функционирования Российской Федерации вне зависимости от конкретной предметной области. По опыту работы авторов в области разработки различных методик оценки (в частности, Методических рекомендаций по контролю и оценке эффективности реализации государственной программы Российской Федерации «Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах» МЧС России), соблюдение перечисленных требований при разработке оценочных показателей позволяет улучшить их интерпретируемость, что, в свою очередь, увеличивает и их полезность. Кроме того, в определенных обстоятельствах само понятие «качества оценочного показателя» может быть выражено через факт соблюдения предложенных требований (например, прямым подсчетом требований, которым показатель соответствует), что может быть полезным, например, при выборе одного «наиболее качественного» оценочного показателя из нескольких альтернатив. Предложенный перечень требований, разумеется, не является единственно верным, а статья, скорее, преследует цель открыть для обсуждения тему, нежели ответить исчерпывающе на поставленный вопрос.

Ключевые слова: оценка, оценочный показатель, критерий, требование, качество оценки.

Для цитирования: Артюхин В. В., Чяснавичюс Ю. К. Обобщенные требования к оценочным показателям // Проблемы анализа риска. Т. 16. 2019. № 5. С. 82—85, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-5-82-85>

About generalized criteria of indexes of assessment

**Artukhin Valery V.*,
Chiasnavichius Yulyus K.,**
All-Russian research Institute
for civil defense and emergency
situations
of EMERCOM of Russia,
121352, Russia, Moscow,
St. Davydkovskaya, 7

Annotation

In this work authors offers the list of the generalized requirements (or criteria) for indexes of assessment. Requirements can be applied during the development and the analysis of assessment indexes for programs and projects of evolution and performance of the Russian Federation regardless of exact subject domain. Based on authors experience in the field of various assessment techniques development, compliance to the listed requirements allows to improve interpretability of assessment indexes which, in turn, increases also their usefulness. Besides, in particular circumstances the concept of "quality of an index of assessment" can be expressed through the fact of compliance to the offered requirements (for example, direct calculation of requirements to which the index conforms) that can be the useful, for example, when choosing one "best" index of assessment from several alternatives. The offered list of requirements, certainly, isn't single valid one, and article pursues rather the purpose to open a topic for discussion, than to answer the question posed exhaustively.

Keywords: assessment, index, criterion, requirement, quality of assessment.

For citation: Artukhin Valery V., Chiasnavichius Yulyus K., About generalized criteria of indexes of assessment // *Issues of Risk Analysis*. Vol. 16. 2019. No. 5. P. 82—85, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-5-82-85>

Содержание

Введение
Перечень требований
Заключение
Литература

Введение

В 1964 г. американский философ Абрахам Каплан сформулировал «закон инструмента»: если дать маленькому мальчику молоток, для него все будет выглядеть как гвоздь!

В современном российском государственном управлении и планировании таким инструментом стали числовые показатели. Какая бы система мероприятий ни планировалась, какая бы сторона деятельности государства и методы контроля над ним ни описывались в нормативном правовом акте, там почти наверняка обнаружится свой собственный список таких показателей. Чем важнее феномен для жизни страны, тем выше вероятность того, что в регламентирующем его документе появится «авторский» перечень важных параметров:

- в Стратегии национальной безопасности Российской Федерации (утвержденной Указом Президента РФ от 31.12.2015 № 683) — 10 показателей;
- в Указе Президента РФ от 14.11.2017 № 548 «Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации» — 24 показателя;
- в Стратегии экономической безопасности Российской Федерации до 2030 г. (утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 13.05.2017 № 208) — 40 показателей;

- в Указе Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» — около 50 целевых показателей;

- в Государственных программах Российской Федерации — суммарно более 2000 показателей и т. д.

В данной работе речь не идет о том, хороши или плохи столь расплодившиеся показатели и их наборы вообще — интересующая авторов проблема в том, что по сей день не сформулировано каких-либо правил, критериев или требований, на которые стоит опираться при формулировании и выборе числовых показателей (в частности, это озвучивалось на всероссийской научно-практической конференции «Аналитика безопасности и развития России: культура, инфраструктура и интеллектуальные технологии государственного управления», проходившей в Общественной палате Российской Федерации 15 ноября 2018 г.). Критерии же, как известно, порождают множество тезисов относительно того, к чему они относятся.

Перечень требований

На основе опыта работы с данными МЧС России, методиками и показателями оценки эффективности реализации государственных и федеральных целевых программ [1], подготовки материалов государственных докладов и т. д. авторами предлагается перечень генерализованных (обобщенных) критериев (требований), которым должны соответствовать оценочные показатели широкого круга систем государственного управления и практики (государственных и федеральных целевых программ, приоритетных проектов, стратегий, эффективности различных процессов и функций государства и т. д.).

1. Возможность научного обоснования смысла показателя — то есть обоснования того, что изменение значения показателя действительно свидетельствует об улучшении/ухудшении ситуации (возможность выяснения качества показателя или качества оценки, а равно и ее точности).

2. Однозначность понимания динамики — при изменении значения показателя должно быть однозначно понятно, ухудшилась или улучшилась ситуация по сравнению с предыдущими периодами (например, как трактовать снижение показателя «Кол-во спасенных на воде»: как снижение эффективности

действий спасателей или как снижение числа людей, попадающих в ситуации, грозящие утоплением?).

3. Возможность измерения/вычисления значений показателей без использования данных за предыдущие периоды или с опорой на некие отдаленные по времени в прошлое значения. При оценке финансовой ситуации в том или ином ее аспекте за разные годы возникает необходимость учета инфляции. В этом случае используется коэффициент инфляции, открыто доступный и предоставляемый финансовыми органами РФ. В результате получается абсолютный показатель. Какой смысл в относительных показателях, наподобие «Снижения в % по отношению к показателю 2011 года числа пострадавших в ЧС», если рядом стоит соответствующий абсолютный показатель «Число пострадавших в ЧС» и можно просто сравнить его значения за разные годы?

4. Исключение дублирования — фактически ситуация, описанная в пункте выше, приводит к дублированию информации и смещению итоговой (интегральной) оценки.

5. Детерминированность по ответственности — за конкретный показатель должен быть ответственен конкретный исполнитель или подразделение. Здесь речь идет как о расчете, так и о действиях, приводящих к росту или снижению значения показателя.

6. Локальность исходных данных по исполнителю — в распоряжении ответственного за расчет показателя должны быть все составляющие, необходимые для этого расчета (то есть в его компетенцию должен входить сбор соответствующей информации или получение ее от соответствующих ответственных подразделений/из нормативных документов).

7. Расчет в соответствии с документом — для каждого показателя должна существовать методика, протокол или порядок расчета (с указанием в том числе и того, откуда и на основании каких документов берутся составляющие для расчета показателя).

8. Адекватные единицы измерения — использование по возможности целых единиц измерения («Кол-во спасенных в ЧС (чел.)», а не «Кол-во спасенных в ЧС (тыс. чел.)» — далеко не всегда известно, на каком этапе, до какого знака и по каким правилам произведено округление дробного числа).

9. Стабильность определения — необходимо исключить ситуации, когда значение показателя, вычисленное по новому его определению, сравнивается со значениями, вычисленными за предыдущие

периоды в соответствии с устаревшими определениями. По крайней мере, нет смысла на основе такого сравнения делать какие-либо выводы. Если сравнение такого рода все же необходимо, нужно предусмотреть (где это возможно) методику пересчета или приведения предыдущих значений показателя (полученных или вычисленных по устаревшим правилам) к актуальным условиям. Целью здесь является обеспечение сравнимости значений старых и новых.

10. Связанный с предыдущим критерий: необходимость учета нужной потребителю чувствительности показателя как с точки зрения значимости колебаний его значений, так и с точки зрения скорости реакции значения показателя на изменения в окружающей действительности.

11. Локальность по периоду — ответственные за показатель должны иметь возможность расчета показателя на основе актуальных значений составляющих расчета. Если показатель рассчитывается на основе данных за квартал, все составляющие расчета также должны быть доступны за тот же квартал.

Заключение

Приведенный перечень требований к численным показателям оценки может использоваться для достижения разнообразных целей и в различных ситуациях:

- а) проверка «качества» отдельных показателей оценки из уже сформированного набора;
- б) выбор «лучшего» с точки зрения требований/критериев показателя оценки при наличии нескольких альтернатив;
- в) формулирование новых показателей оценки с оглядкой на предложенные требования.

Предложенный перечень требований, конечно, не является единственно верным. Однозначно лишь то, что он и подобные ему перечни имеют смысл.

Литература [References]

Артюхин В.В. Анализ действующей методики оценки эффективности государственной программы «Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обес-

печение пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах» и предложения по ее корректировке // Проблемы анализа риска. Т. 13. 2016. № 1. С. 24—31. [Artukhin V. V. An analysis of the current methods for assessing the effectiveness of the government program “The protection of the population and territories from emergency situations, fire safety and safety on water” and proposals for its adjustment // Issues of Risk Analysis. Vol. 13. 2016. № 1. P. 24—31. (Russia)] <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2016-13-1-24-31>

Сведения об авторах

Артюхин Валерий Викторович: кандидат экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (федеральный центр науки и высоких технологий)

Количество публикаций: более 100, из них монографий — 8, учебных изданий — 4

Область научных интересов: математическое и инструментальное моделирование, анализ данных, машинное обучение

Контактная информация:

Адрес: 121352, г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7

Тел.: +7 (499) 233-25-70

E-mail: ikshot@mail.ru

Чяснавичюс Юлюс Кястутович: старший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (федеральный центр науки и высоких технологий)

Количество публикаций: более 30

Область научных интересов: техническое регулирование

Контактная информация:

Адрес: 121352, г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7

Тел.: +7 (499) 233-25-70

E-mail: chiasnavichius@gmail.com

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 12.03.2019

Дата принятия к публикации: 09.07.2019

Дата публикации: 31.10.2019

The authors declare no conflict of interests.

Came to edition: 12.03.2019

Date of acceptance to the publication: 09.07.2019

Date of publication: 31.10.2019

<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-5-86-91>

Байкальский риск-форум: системный подход, прикладные решения

Baikal risk forum: System approach, Application solutions

В конце сентября в Иркутске прошел третий Международный байкальский форум по управлению рисками. Уникальность его заключается в том, что площадка для обмена лучшими практиками и инструментами управления рисками организована самим бизнесом и для бизнеса. А значит, характер имеет самый что ни на есть практический. Едут сюда и за свежими идеями, и за прикладными решениями.

«Именно концентрация компетенций, знаний и опыта делает форум максимально полезным для бизнеса», — полагает Марина Седых, генеральный



Марина Седых, генеральный директор Иркутской нефтяной компании

директор Иркутской нефтяной компании, выступившей организатором форума.

Исторически построение риск-менеджмента началось с крупных компаний. Вот и сейчас на сибирской площадке собрались представители глобальных лидеров риск-менеджмента — таких, как Microsoft, Газпром, Норникель, Атомэнергомаш, АЛРОСА, Уралкалий, Мегафон, МТС, KLR, ERG, Интер РАО, Schneider Electric, ДОМ.РФ, Национальный расчетный депозитарий, КРОК, АльфаСтрахование, Ингосстрах и многих других, а также эксперты из Deloitte, PwC, KPMG, ISAR, Риск-академии. Было сделано более 60 докладов. Всего же в форуме приняли участие более трехсот человек. Наш журнал «Проблемы анализа риска» выступил информационным партнером мероприятия.

На повестке дня стоял ключевой вопрос — непрерывность бизнеса и возможность управления ею. Темы для обсуждений раскрывали все аспекты проблемы — непрерывность производственных процессов, непрерывность в области ИТ и киберриски, непрерывность снабжения и электроснабжения, непрерывность в области финансов, правовые риски, риски в случае чрезвычайных ситуаций, оценка воздействия на бизнес. Участники форума



рассказывали о том, как разрабатывают планы непрерывности в крупнейших российских компаниях, о чем важно помнить при внедрении этих планов, делились своими инсайтами и лайфхаками.

Надо сказать, практические кейсы по управлению непрерывностью бизнеса вызвали неподдельный интерес аудитории и живой отклик. И неудивительно, если учесть, что постоянно меняющиеся неопределенности, повышенная волатильность, а также растущие масштабы и количество кризисов продолжают влиять на экономический рост компаний.

Отметил это и специальный гость из Японии Масахико Сугияма (Masahiko Sugiyama), руководитель практики по антикризисному управлению, японский партнер Deloitte. Он поделился с участниками результатами последнего исследования Deloitte по непрерывности бизнеса и кри-

зис-менеджменту в Стране восходящего солнца. Согласно этому исследованию, почти 60% компаний и организаций отметили, что сегодня они сталкиваются с большим количеством кризисов, чем 10 лет назад. За последние два года 80% организаций во всем мире были вынуждены мобилизовать свои команды по непрерывности бизнеса и кризис-менеджменту. При этом возглавляют список кризисов, требующих вмешательства руководства, инциденты с кибербезопасностью и промышленные аварии.

В будущее японский бизнес смотрит без оптимизма: большая часть респондентов уверена, что в ближайшие 5 лет число кризисов только увеличится. Такой ответ дали: в сфере энергетики и природных ресурсов — 78% опрошенных; в сфере технологий, медиа и телекоммуникаций — 70% респондентов; в сфере потребительских



Масахико Сугияма (Masahiko Sugiyama),
руководитель практики по антикризисному
управлению, японский партнер Deloitte

и промышленных товаров — 67%; в сфере медицины и здравоохранения — 58%, а в сфере финансовых услуг — и вовсе 87%.

С какими же трудностями сталкиваются компании? Изменения в государственной политике и нормах регулирования, системные сбои, корпоративные скандалы, промышленные аварии и киберинциденты стоят на первом месте в списке кризисов, которые оказывают наибольшее влияние на японские организации. Причем именно эти риски стали той областью, где наибольшее количество респондентов не были уверены в своей способности справиться с этими проблемами.

Однако несмотря на ожидание кризисных явлений, большинство компаний не готовы встретить кризис. Даже наличие планов непрерывности бизнеса и кризис-менеджмента не означает, что они готовы справиться с ними. И в этом зазоре между осведомленностью и готовностью кроется главная уязвимость.



Денис Скороходов, начальник отдела управления
рисками Иркутской нефтяной компании

Эффективным решением может стать активное участие внешних специалистов. Внешняя поддержка помогает ускорить эффективное реагирование и восстановление. Вообще, при эффективном антикризисном управлении кризисы могут быть полезны и даже делают компанию сильнее, производительнее и устойчивее. О том, какие инструменты риск-менеджмента для этого могут быть использованы, был представлен практический кейс.

Результаты практических исследований в области непрерывности бизнеса представил Юрий Веселов, PWC, менеджер отдела анализа и контроля рисков. Он рассказал о драйверах внедрения непрерывности бизнеса, распределении моделей управления непрерывностью бизнеса, вызовах и барьерах на пути построения эффективной системы и представил практический кейс «Кризисное реагирование как элемент устойчивости бизнеса» — со сценарием учений, полезными рабочими материалами, наблюдениями и решениями.

«Мы хотим, чтобы в конечном итоге было меньше экстренных ситуаций», — заявил представитель Министерства энергетики РФ Василий Чубоксаров, директор Центра компетенций технологического развития ТЭК. По его мнению, регламенты должны составляться с учетом мнения индустрии, и чтобы услышать мнение компаний, лучше понять запросы бизнеса, для этого он и приехал на форум. Но не с пустыми руками, а с докладом на тему «Определение и оценка рисков, связанных с импортом технологий в ТЭК».

О том, как построен план непрерывности деятельности компании Норникель, подробно рассказал руководитель по направлению Службы риск-менеджмента Евгений Теленков. Собственно говоря, планов три: так называемый красный план — для опасных производственных объектов. В нем расписаны основные действия плюс комму-

никации с внешним миром и заинтересованными сторонами внутри компании. Реализация красного плана стартует в первые же секунды после аварии, чтобы спасти людей и имущество. Желтый план вступает в силу на следующий день. Это план поддержания деятельности. Он направлен на то, чтобы не дать полностью остановиться производственному процессу. Зеленый план — план восстановления. Зачастую он предполагает проектирование, капитальное строительство и растягивается на годы. Тем не менее этот план позволяет компании чувствовать себя увереннее, заранее определив порядок возможных работ, ответственные стороны и сроки восстановления.

В Газпромнефти, по признанию Дмитрия Гончарова, руководителя направления Непрерывности деятельности и рисков ПАО «Газпром нефть», план непрерывной деятельности состоит из двух





Ольга Высоцкая, член Совета директоров, независимый директор Иркутской нефтяной компании

частей. Первая — это объемный документ, который детально описывает все, что надо знать, включая телефоны и регламенты. А вторая часть представляет собой короткую схему действий с карточками участников, указывающими, кто и что должен делать. Такой план должны писать все лица, которые в него вовлечены. План постоянно совершенствуется — для этого в компании проводятся учения.

Важные проблемы, с которыми неизбежно сталкиваются компании, обозначили спикеры Иркутской нефтяной компании. Это угрозы экологического характера и риски, которым подвержены сотрудники опасных производств. Будучи экспертами в этой сфере, рискوفيки Иркутской нефтяной компании, Газпрома и ERG делились опытом работы в условиях подверженности рискам чрезвычайных ситуаций, в том числе работы в условиях задымленности (пожары в лесах Сибири).

Управление трудовыми ресурсами на форуме рассматривалось не только с точки зрения гарантирования максимально возможной безопасности труда, но и с точки зрения управления кадровым резервом как системы обеспечения непрерывности бизнеса.

Много внимания на форуме было уделено тренду последнего времени — киберрискам. По мнению Сергея Саламатова, руководителя дирекции управления рисками Интер РАО, «у цифровизации есть темная сторона». Ее можно увидеть на примере Венесуэлы, где кибератаки лишили практически всю страну электроэнергии. От кибератак напрямую зависит непрерывность бизнеса, поэтому так важно задумываться о защите от внешних киберугроз. Но не стоит забывать и об авариях, ведь по данным Ростехнадзора причиной остановки производств в 71% случаев является человеческий фактор. А значит, надо развивать компетенции на местах, убежден Саламатов.

Представитель Microsoft Вячеслав Беяков поделился способами, которыми компания борется с киберугрозами и пытается их предотвратить. Артем Артемов, ведущий специалист по компьютерной криминалистике GROUP-IB, осветил киберриски при электронном документообороте, а Анастасия Селезнева, руководитель управления АльфаСтрахования, представила страхование от киберрисков как способ защиты от современных ИТ-угроз.

В целом за два дня работы форума было сделано немало интересных докладов, прозвучало немало ярких выступлений. Нам приятно было увидеть в роли спикера автора нашего журнала Артема Салтанова, представившего доклад на тему «Выход из строя крупного технологического производственного оборудования — опыт, разбор, вывод».

Работа в формате круглых столов и мастер-классов шла напряженная и плодотворная. Риск-академия и ISAR провели мастер-класс по использованию инструментов количественной оценки для киберрисков, а компания Deloitte организовала бизнес-игру по управлению непрерывностью бизнеса. Наш журнал «Проблемы анализа риска» разыграл в форме лотереи пять подписок на электронную версию издания на 2020 год.



Благодаря специальному мобильному приложению деловое общение шло в режиме нон-стоп. В ходе выступлений через приложение слушатели задавали вопросы спикерам, назначали деловые встречи коллегам, обменивались мнениями. На протяжении всего форума велась онлайн-трансляция, а используемая техника скрайбинга помогала фиксировать важные моменты выступлений.

Расставаясь, участники форума от души пожелали Байкальскому риск-форуму главного — непрерывности. Третий форум завершен — да здравствует четвертый!

Элина Севернюк,
редакция журнала «Проблемы анализа риска»



Научно-практический журнал
**ПРОБЛЕМЫ
АНАЛИЗА РИСКА**



Уважаемые коллеги!

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I при участии Центрального экономико-математического института РАН (Москва), Русского общества управления рисками (Москва), факультета управления Санкт-Петербургского государственного экономического университета и АО «Институт «Стройпроект» 7–8 ноября 2019 г. проводит V научно-практическую конференцию с зарубежным участием

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ЭКОНОМИКЕ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ РИСК'Э-2019

ЦЕЛИ КОНФЕРЕНЦИИ — обсуждение современного состояния, проблем и перспектив развития теории и практики управления рисками в условиях беспрецедентного роста рисковости напряженности и риск-аппетита в экономике, оценка влияния риска на конкурентоспособность, экономику и финансы организаций, разработка и внедрение систем управления рисками, выявление проблем и возможностей эффективного управления рисками в экономике организаций, управлении проектами и бизнес-процессами

ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ КОНФЕРЕНЦИИ

1. Концептуальные и методологические основы управления рисками в экономике
2. Управление рисками в цифровой экономике, качественные и количественные методы оценки рисков
3. Моделирование и оценка рисков в реальном секторе экономики: строительство, транспорт, инвестиционная, проектная и транспортно-логистическая деятельность
4. Экономическая безопасность и анализ влияния рисков на конкурентоспособность, экономику и финансы организации
5. Контрактная система и управление рисками в сфере закупок товаров, работ, услуг
6. Финансовые рынки и управление системными рисками
7. Стоимостной инжиниринг и управление рисками в сфере недвижимости
8. Стандарты и практика управления рисками организаций
9. Автоматизация и информационно-коммуникационные технологии в управлении рисками
10. Образовательные программы и сертификация в сфере управления рисками

К НАЧАЛУ КОНФЕРЕНЦИИ БУДЕТ ОПУБЛИКОВАН

Сборник трудов V научно-практической конференции «УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ЭКОНОМИКЕ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ» (РИСК'Э-2019).

С целью повышения наукометрических показателей авторов материалы сборника трудов конференции постатейно будут размещены в информационно-аналитической системе РИНЦ на платформе Elibrary.ru с присвоением индивидуального DOI.

ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАБОТЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Авторы оригинальных статей объемом не менее 10 стр. будут приглашены к формированию рецензируемой коллективной монографии «ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В ЭКОНОМИКЕ».

Прием материалов монографии осуществляется до 25 ноября 2019г.

Авторам статей, принятых в сборник трудов конференции, предоставляется также возможность опубликовать свои материалы в виде научной статьи в рецензируемых научных журналах, входящих в Перечень ВАК, включая электронный журнал Бюллетень результатов научных исследований.

ВАРИАНТЫ УЧАСТИЯ

Очное участие — непосредственное участие в работе конференции (участник) или участие с докладом и публикацией материалов в сборнике трудов конференции (докладчик)

Заочное участие — представление участником материалов (статьи, тезисов доклада) для опубликования в сборнике трудов конференции

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель

Опарин Сергей Геннадиевич, заведующий кафедрой экономики и менеджмента в строительстве Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I, д.т.н., профессор

Сопредседатели

Верещагин Виктор Владимирович, президент Русского общества управления рисками (РусРиск), член Совета директоров Международной ассоциации федераций риск-менеджмента (IFRIMA), к.и.н.

Качалов Роман Михайлович, заведующий лабораторией ЦЭМИ РАН, д.э.н., профессор

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА

Журнал «Экономическая наука современной России» (РАН, входит в Перечень ВАК)

Научно-практический журнал «Проблемы анализа риска» (входит в Перечень ВАК)

Бюллетень результатов научных исследований (электронный журнал, входит в Перечень ВАК)

КОНТАКТЫ: Россия, Санкт-Петербург, Наб. реки Фонтанки, д.115

Более подробная информация о конференции размещена на сайте

https://www.pgups.ru/struct/kafedra_ekonomika_i_menedzhment_v_stroitelstve/



Российское
научное общество
анализа риска

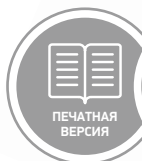


Финансовый
издательский дом
«Деловой экспресс»

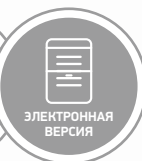


ФГБУ ВНИИ ГОЧС
МЧС России

Журнал
выпускается
1 раз в 2 месяца
в двух форматах



ПЕЧАТНАЯ
ВЕРСИЯ



ЭЛЕКТРОННАЯ
ВЕРСИЯ



Подписаться на журнал

Концепция научного журнала основывается на представлении всего спектра исследований риска

На страницах журнала публикуются статьи фундаментального и прикладного характера, как правило, междисциплинарные и многоплановые, посвященные проблемам анализа и управления рисками различного происхождения и характера

Стать автором журнала

Прием статей,
оформленных
в соответствии
с инструкцией
для авторов

Все статьи
проходят
рецензирование
у одного или двух
экспертов

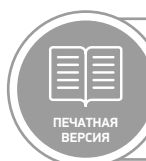
Проверка
присланных
материалов
на плагиат

Возможна доработка
или переработка
статьи
по результатам
рецензирования

Решение
о публикации
статьи

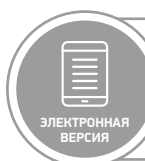
Срок рассмотрения статьи на предмет публикации в журнале

45 дней



ПЕЧАТНАЯ
ВЕРСИЯ

6 МЕСЯЦЕВ
4650 ₽
12 МЕСЯЦЕВ
8400 ₽



ЭЛЕКТРОННАЯ
ВЕРСИЯ

6 МЕСЯЦЕВ
3750 ₽
12 МЕСЯЦЕВ
6750 ₽



Онлайн-
подписка
DEX.RU

Инструкция для авторов

I. Рекомендации автору до подачи статьи

Представление статьи в журнал «Проблемы анализа риска» подразумевает, что:

- статья не была опубликована ранее в другом журнале;
- статья не находится на рассмотрении в другом журнале;
- статья не содержит данных, не подлежащих открытой публикации;
- все соавторы согласны с публикацией текущей версии статьи.

Перед отправкой статьи на рассмотрение убедитесь, что в файле (файлах) содержится вся необходимая информация на русском и английском языках, указаны источники информации, размещенной на рисунках и таблицах, все цитаты оформлены корректно.

На титульном листе статьи размещаются (на русском и английском языках):

1. УДК статьи.

2. Имя автора (авторов).

3. Информация об авторе (авторах).

В этом разделе перечисляются:

- фамилия, имя и отчество (полностью);
- степень, звание и занимаемая должность, полное и краткое наименование организации;
- число публикаций, в том числе монографий, учебных изданий;
- область научных интересов;
- контактная информация: почтовый адрес (рабочий), телефон, e-mail, моб. телефон ответственного автора для связи с редакцией.

4. Аффiliation автора (авторов).

Аффiliation включает в себя следующие данные: полное официальное название организации, полный почтовый адрес (включая индекс, город и страну). Авторам необходимо указывать все места работы, имеющие отношение к проведению исследования.

Если в подготовке статьи принимали участие авторы из разных учреждений, необходимо указать принадлежность каждого автора к конкретному учреждению с помощью надстрочного индекса.

Необходимо официальное англоязычное название учреждения для блока информации на английском языке.

5. Название статьи.

Название статьи на русском языке должно соответствовать содержанию статьи.

Англоязычное название должно быть грамотно с точки зрения английского языка, при этом по смыслу полностью соответствовать русскоязычному названию.

6. Аннотация.

Рекомендуемый объем структурированной аннотации: 200—250 слов. Аннотация содержит следующие разделы: Цель, Методы, Результаты, Заключение.

7. Ключевые слова

5—7 слов по теме статьи. Желательно, чтобы ключевые слова дополняли аннотацию и название статьи.

8. Конфликт интересов.

Автор обязан уведомить редактора о реальном или потенциальном конфликте интересов, включив информацию о конфликте интересов в соответствующий раздел статьи.

Если конфликта интересов нет, автор должен также сообщить об этом. Пример формулировки: «Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов».

9. Текст статьи.

В журнале принят формат IMRAD (Introduction, Methods, Results, Discussion — Введение, Методы, Результаты, Обсуждение).

Основной текст статьи должен содержать:

- введение;
- структурированные, пронумерованные разделы статьи;
- заключение;
- литературу.

10. Рисунки.

Рисунки должны быть хорошего качества, пригодные для печати.

Все рисунки должны иметь подрисуночные подписи.

Подрисуночная подпись должна быть переведена на английский язык.

Рисунки нумеруются арабскими цифрами по порядку следования в тексте. Если рисунок в тексте один, то он не нумеруется.

Перевод подрисуночной подписи следует располагать после подрисуночной подписи на русском языке.

11. Таблицы.

Таблицы должны быть хорошего качества, пригодные для печати. Предпочтительны таблицы, пригодные для редактирования, а не отсканированные или в виде рисунков.

Все таблицы должны иметь заголовки.

Название таблицы должно быть переведено на английский язык.

Таблицы нумеруются арабскими цифрами по порядку следования в тексте. Если таблица в тексте одна, то она не нумеруется.

Заголовок таблицы включает порядковый номер таблицы и ее название.

Перевод заголовка таблицы следует располагать после заголовка таблицы на русском языке.

12. Скриншоты и фотографии.

Фотографии, скриншоты и другие нерисованные иллюстрации необходимо загружать отдельно в специальном разделе формы для подачи статьи в виде файлов формата *.jpeg, *.bmp, *.gif (*.doc и *.docx — в случае, если на изображение нанесены дополнительные пометки). Разрешение изображения должно быть >300 dpi. Файлам изображений необходимо присвоить название, соответствующее номеру рисунка в тексте. В описании файла следует отдельно привести подрисуночную подпись, которая должна соответствовать названию фотографии, помещаемой в текст.

13. Сноски.

Сноски нумеруются арабскими цифрами, размещаются постранично. В сносках могут быть размещены: ссылки на анонимные источники в сети Интернет, ссылки на учебники, учебные пособия, ГОСТы, статистические отчеты, статьи в общественно-политических газетах и журналах, авторефераты, диссертации (если нет возможности процитировать статьи, опубликованные по результатам диссертационного исследования), комментарии автора.

14. Список литературы.

В журнале используется Ванкуверский формат цитирования, который подразумевает отсылку на источник в квадратных скобках и последующее упоминание источников в списке литературы в порядке упоминания. Страница указывается внутри скобок, через запятую и пробел после номера источника: [6, с. 8]

В список литературы включаются только рецензируемые источники (статьи из научных журналов и монографии), упоминающиеся в тексте статьи. Нежелательно включать в список литературы авторефераты, диссертации, учебники, учебные пособия, ГОСТы, информацию с сайтов, статистические отчеты, статьи в общественно-политических газетах, на сайтах и в блогах. Если необходимо сослаться на такую информацию, следует поместить информацию об источнике в сноску.

При описании источника следует указывать его DOI, если удастся его найти (для зарубежных источников удается это сделать в 95% случаев).

Ссылки на принятые к публикации, но еще не опубликованные статьи должны быть помечены словами «в печати»; авторы должны получить письменное разрешение для ссылки на такие документы и подтверждение того, что они приняты к печати. Информация из неопубликованных источников должна быть отмечена словами «неопубликованные данные/документы», авторы также должны получить письменное подтверждение на использование таких материалов.

В ссылках на статьи из журналов должны быть обязательно указаны год выхода публикации, том и номер журнала, номера страниц.

В описании каждого источника должны быть представлены все авторы.

Ссылки должны быть верифицированы, выходные данные проверены на официальном сайте журналов и/или издательств.

Необходим перевод списка литературы на английский язык. После описания русскоязычного источника в конце ссылки ставится указание на язык работы: (In Russ.).

Для транслитерации имен и фамилий авторов, названий журналов следует использовать стандарт BSI.

II. Как подать статью на рассмотрение

Рукопись статьи направляется в редакцию через online форму или в электронном виде на e-mail journal@dex.ru. Загружаемый в систему направляемый на электронную почту файл со статьей должен быть представлен в формате Microsoft Word (иметь расширение *.doc, *.docx, *.rtf).

III. Взаимодействие между журналом и автором

Редакция журнала ведет переписку с ответственным (контактным) автором, однако при желании коллектива авторов письма могут направляться всем авторам, для которых указан адрес электронной почты.

Все поступающие в журнал «Проблемы анализа риска» статьи проходят предварительную проверку ответственным секретарем журнала на соответствие формальным требованиям. На этом этапе статья может быть возвращена автору (авторам) на доработку с просьбой устранить ошибки или добавить недостающие данные. Также на этом этапе статья может быть отклонена из-за несоответствия ее целям журнала, отсутствия оригинальности, малой научной ценности.

После предварительной проверки ответственный редактор передает статью рецензенту с указанием сроков рецензирования. Автору отправляется соответствующее уведомление.

При положительном заключении рецензента статья передается редактору для подготовки к печати.

При принятии решения о доработке статьи замечания и комментарии рецензента передаются автору. Автору дается 2 месяца на устранение замечаний. Если в течение этого срока автор не уведомил редакцию о планируемых действиях, статья снимается с очереди публикации.

При принятии решения об отказе в публикации статьи автору отправляется соответствующее решение редакции.

Ответственному (контактному) автору принятой к публикации статьи направляется финальная версия верстки, которую он обязан проверить. Ответ ожидается от авторов в течение 2 суток. При отсутствии реакции со стороны автора верстка статьи считается утвержденной.

IV. Порядок пересмотра решений редактора/рецензента

Если автор не согласен с заключением рецензента и/или редактора или отдельными замечаниями, он может оспорить принятое решение. Для этого автору необходимо:

- исправить рукопись статьи согласно обоснованным комментариям рецензентов и редакторов;
- ясно изложить свою позицию по рассматриваемому вопросу.

Редакторы содействуют повторной подаче рукописей, которые потенциально могли бы быть приняты, однако были отклонены из-за необходимости внесения существенных изменений или сбора дополнительных данных, и готовы подробно объяснить, что требуется исправить в рукописи для того, чтобы она была принята к публикации.

V. Действия редакции в случае обнаружения плагиата, фабрикация или фальсификации данных

В случае обнаружения недобросовестного поведения со стороны автора, обнаружения плагиата, фабрикация или фальсификация данных редакция руководствуется правилами COPE.

К «недобросовестному поведению» журнал «Проблемы анализа риска» не относит честные ошибки или честные расхождения в плане, проведении, интерпретации или оценке исследовательских методов или результатов, или недобросовестное поведение, не связанное с научным процессом.

VI. Исправление ошибок и отзыв статьи

В случае обнаружения в тексте статьи ошибок, влияющих на ее восприятие, но не искажающих изложенные результаты исследования, они могут быть исправлены путем замены pdf-файла статьи и указанием на ошибку в самом файле статьи и на странице статьи на сайте журнала.

В случае обнаружения в тексте статьи ошибок, искажающих результаты исследования, либо в случае плагиата, обнаружения недобросовестного поведения автора (авторов), связанного с фальсификацией и/или фабрикацией данных, статья может быть отозвана. Инициатором отзыва статьи могут быть редакция, автор, организация, частное лицо.

Отозванная статья помечается знаком «Статья отозвана», на странице статьи размещается информация о причине отзыва статьи. Информация об отзыве статьи направляется в базы данных, в которых индексируется журнал.

Подробная инструкция на сайте <https://www.risk-journal.com>

Instructions for Authors

I. Recommendations to the author before submission of article

Submission of article in the «Issues of Risk Analysis» magazine means that: article was not published in other magazine earlier; article is not under consideration in other magazine; article does not contain the data which are not subject to the open publication; all coauthors agree with the publication of the current version of article.

Before sending article for consideration be convinced that the file (files) contains all necessary information in the Russian and English languages, sources of information placed in drawings and tables are specified, all quotes are issued correctly.

On the title page of article take place (in the Russian and English languages):

1. Article UDC.
2. Name of the author (authors).
3. Information on the author (authors).

Are listed in this section: surname, name and middle name (completely), degree, rank and post, full and short name of the organization, number of publications, including monographs, educational editions, area of scientific interests, contact information: the postal address (working), phone, e-mail, mob. phone of the responsible author for connection with edition.

4. Affiliation of the author (authors).

The affiliation includes the following data: the full official name of the organization, the full postal address (including the index, the city and the country). Authors need to specify all places of work concerning carrying out a research. If authors from different institutions took part in preparation of article, it is necessary to specify belonging of each author to concrete establishment by means of the nadstrochny index. The official English-language name of establishment is necessary for information block in English.

5. Name of article.

The name of article in Russian has to correspond to contents of article. The English-language name has to be competent in terms of English, at the same time on sense completely correspond to the Russian-language name.

6. Summary.

The recommended volume of the structured summary: 200—250 words. The summary contains the following sections: Purpose, Methods, Results, Conclusion.

7. Keywords.

5—7 words on article subject. It is desirable that keywords supplemented the summary and the name of article.

8. Conflict of interest.

The author is obliged to notify the editor on the real or potential conflict of interests, having included information on the conflict of interests in appropriate section of article. If there is no conflict of interests, the author has to report about it also. Example of a formulation: "The author declares no conflict of interests".

9. Text of article.

In the magazine the IMRAD format is accepted (Introduction, Methods, Results, Discussion).

The main text of article has to contain:

- introduction;
- the structured, numbered sections of article;
- conclusion;
- literature.

10. Drawings.

Drawings have to be high quality, suitable for the press. All drawings have to have caption signatures. The caption signature has to be translated into English. Drawings are numbered by the Arab figures on a sequence in the text. If the drawing in the text one, then it is not numbered. The translation of the caption signature it is necessary to have after the caption signature in Russian.

11. Tables.

Tables have to be high quality, suitable for the press. The tables suitable for editing but which are not scanned or in the form of drawings are preferable. All tables have to have headings. The name of the table has to be translated into English. Tables are numbered by the Arab figures on a sequence in the text. If the table in the text one, then it is not numbered. The heading of the table includes serial number of the table and its name. The translation of heading of the table it is necessary to have after table heading in Russian.

12. Screenshots and photos.

Photos, screenshots and other not drawn illustrations need to be loaded separately in the special section of a form for submission of article in the form of files of the format *.jpeg, *.bmp, *.gif (*.doc and *.docx — in case additional marks are applied on the image). Permission of the image has to be > 300 dpi. Files of images need to appropriate the name corresponding to number of the drawing in the text. It is necessary to provide in the description of the file separately the caption signature which has to correspond to the name of the photo placed in the text.

13. Footnotes.

Footnotes are numbered by the Arab figures, are placed page by page. In footnotes can be placed: the reference to anonymous sources in the Internet, references to textbooks, manuals, state standard specifications, statistical reports, articles in political newspapers and magazines, abstracts, theses (if there is no opportunity to quote articles published by results of a dissertation research), comments of the author.

14. List of references.

In the magazine the Vancouver format of citing which means sending on a source in square brackets and the subsequent mention of sources in the list of references as a mention is used. The page is specified in brackets, through a comma and a gap after number of a source: [6, page 8].

The list of references joins only the reviewed sources (articles from scientific magazines and the monograph) which are mentioned in the text of article. It is

undesirable to include in the list of references abstracts, theses, textbooks, manuals, state standard specifications, information from the websites, statistical reports, articles in political newspapers, on the websites and in blogs. If it is necessary to refer to such information, it is necessary to place information on a source in the footnote. At the description of a source it is necessary to specify it by DOI if it is possible to find it (for foreign sources it is possible to make it in 95% of cases).

References to articles adopted to the publication, but not published yet have to be marked with the words "in the press"; authors have to get the written permission for the reference to such documents and confirmation that they are accepted for printing. Information from unpublished sources has to be noted by the words "unpublished data / documents", authors also have to receive written confirmation on use of such materials. From magazines year of a release of the publication, the volume and the issue of the magazine, page numbers have to be surely specified in the references to articles. All authors have to be presented in the description of each source. References have to be verified, the output data is checked on the official site of magazines and/or publishing houses. The translation of the list of references into English is necessary.

After the description of a Russian-speaking source in the end of the reference the instruction on work language is put: (In Russ.). For a transliteration of names and surnames of authors, names of magazines it is necessary to use the BSI standard.

II. How to submit article for consideration

The manuscript of article is sent to edition through online a form or in electronic form to e-mail of journal@dex.ru. The file, naprvlyayemy on e-mail, loaded into a system with article has to be presented in the Microsoft Word format (to have the expansion *.doc, *.docx, *.rtf).

III. Interaction between the magazine and author

The editorial office of the magazine corresponds with the responsible (contact) author, however if desired group of authors letters can be sent all authors for whom the e-mail address is specified.

All articles coming to the "Issues of Risk Analysis" magazine undergo preliminary testing by the responsible secretary of the magazine for compliance to formal requirements. At this stage article can be returned to the author (authors) on completion with a request to eliminate errors or to add missing data. Also at this stage article can be rejected because of discrepancy to its purposes of the magazine, lack of originality, small scientific value.

After preliminary check the editor-in-chief reports article to the reviewer with the indication of terms of reviewing. To the author the corresponding notice goes.

At the positive conclusion of the reviewer article is transferred to the editor for preparation for printing.

At making decision on completion of article of a remark and the comment of the reviewer are transferred to the author. The author is given 2 months on elimination of remarks. If during this term the author did not notify the editorial office on the planned actions, article is removed from turn of the publication.

At making decision on refusal the relevant decision of edition goes to publications of article to the author.

To the responsible (contact) author of article adopted to the publication the final version of imposition which he is obliged to check is sent. The answer is expected from authors within 2 days. In the absence of reaction from the author imposition of article is considered approved.

IV. Order of review of the decisions of the editor/reviewer

If the author does not agree with the conclusion of the reviewer and/or editor or separate remarks, he can challenge the made decision. For this purpose it is necessary for the author:

- to correct the manuscript of article according to reasonable comments of reviewers and editors;
- it is clear to state the position on a case in point.

Editors promote repeated submission of manuscripts which could be potentially accepted, however were rejected because of need of introduction of significant changes or collecting additional data, and are ready to explain in detail what is required to be corrected in the manuscript in order that it was accepted to the publication.

V. Actions of edition in case of detection of plagiarism, a fabrication or falsification of data

In case of detection of unfair behavior from the author, detection of plagiarism, a fabrication or falsification of data edition is guided by the rules COPE.

"Issues of Risk Analysis" magazine does not refer honest mistakes or honest divergences in the plan, carrying out, interpretation or assessment of research methods or results to "unfair behavior", or the unfair behavior which is not connected with scientific process.

VI. Correction of mistakes and withdrawal of article

In case of detection in the text of article of the mistakes which are influencing her perception, but not distorting the stated results of a research they can be corrected by replacement of the PDF file of article and the instruction on a mistake in the file of article and on the page of article on the magazine website. In case of detection in the text of article of the mistakes distorting results of a research or in case of plagiarism, detection of unfair behavior of the author (authors) connected with falsification and/or a fabrication of data, article can be withdrawn. Edition, the author, the organization, the individual can be the initiator of withdrawal of article.

The withdrawn article is marked with the sign "Article Is Withdrawn", on the page of article information on article reason of recall is placed. Information on withdrawal of article is sent to databases in which the magazine is indexed.

The detailed instruction on the website <https://www.risk-journal.com>