



БЕЛОРУССКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ЖУРНАЛ
БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

ЭКОНОМИКА

JOURNAL
OF THE BELARUSIAN STATE UNIVERSITY

ECONOMICS

Издается с января 1969 г.
(до 2017 г. – под названием «Веснік БДУ.
Серыя 3, Гісторыя. Эканоміка. Права»)

Выходит один раз в полугодие

2

2022

МИНСК
БГУ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор	КОВАЛЁВ М. М. – доктор физико-математических наук, профессор; профессор кафедры аналитической экономики и эконометрики экономического факультета Белорусского государственного университета, Минск, Беларусь. E-mail: kovalev@bsu.by
Заместитель главного редактора	ЛЕМЕЩЕНКО П. С. – доктор экономических наук, профессор; заведующий кафедрой теоретической и институциональной экономики экономического факультета Белорусского государственного университета, Минск, Беларусь. E-mail: liamp@bsu.by
Ответственный секретарь	ГОСПОДАРИК Е. Г. – кандидат экономических наук, доцент; заведующий кафедрой аналитической экономики и эконометрики экономического факультета Белорусского государственного университета, Минск, Беларусь. E-mail: gospodarik@bsu.by

- Аузан А. А.* Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия.
- Воробьев В. А.* Белорусский государственный экономический университет, Минск, Беларусь.
- Гриценко А. А.* Институт экономики и прогнозирования Национальной академии наук Украины, Киев, Украина.
- Давыденко Е. Л.* Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь.
- Данильченко А. В.* Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь.
- Королёва А. А.* Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь.
- Несветайлова А.* Городской центр исследований политической экономики Лондонского университета, Лондон, Великобритания.
- Нуреев Р. М.* Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия.
- Петренко Е. С.* Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, Москва, Россия.
- Салаходжаев Р. Ф.* Консалтингово-исследовательский центр ERGO Research & Advisory, Ташкент, Узбекистан; Международный Вестминстерский университет в Ташкенте, Ташкент, Узбекистан.
- Хацкевич Г. А.* Институт бизнеса и менеджмента технологий Белорусского государственного университета, Минск, Беларусь.
- Шаховская Л. С.* Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, Россия.

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief	KOVALEV M. M. , doctor of science (physics and mathematics), full professor; professor at the department of analytical economics and econometrics, faculty of economics, Belarusian State University, Minsk, Belarus. E-mail: kovalev@bsu.by
Deputy editor-in-chief	LIAMESHCANKA P. S. , doctor of science (economics), full professor; head of the department of theoretical and institutional economics, faculty of economics, Belarusian State University, Minsk, Belarus. E-mail: liamp@bsu.by
Executive secretary	GOSPODARIK C. G. , PhD (economics), docent; head of the department of analytical economics and econometrics, faculty of economics, Belarusian State University, Minsk, Belarus. E-mail: gospodarik@bsu.by

<i>Auzan A. A.</i>	Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.
<i>Danilchanka A. V.</i>	Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus.
<i>Davydenko E. L.</i>	Belarusian State University, Minsk, Belarus.
<i>Gritsenko A. A.</i>	Institute for Economics and Forecasting of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine.
<i>Khatskevich G. A.</i>	School of Business and Management of Technology of the Belarusian State University, Minsk, Belarus.
<i>Koroleva A. A.</i>	Belarusian State University, Minsk, Belarus.
<i>Nesvetailova A.</i>	City Political Economy Research Centre of the University of London, London, United Kingdom.
<i>Nureev R. M.</i>	Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia; National Research University «Higher School of Economics», Moscow, Russia.
<i>Petrenko Y. S.</i>	Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia.
<i>Salahodjaev R. F.</i>	Consulting and research center ERGO Research & Advisory, Tashkent, Uzbekistan; Westminster International University in Tashkent, Tashkent, Uzbekistan.
<i>Shakhovskaya L. S.</i>	Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia.
<i>Vorob'ev V. A.</i>	Belarusian State Economic University, Minsk, Belarus.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РИСКИ: КЛАССИФИКАЦИЯ, АНАЛИЗ И ВЫЯВЛЕНИЕ ИХ ОСОБЕННОСТЕЙ В УСЛОВИЯХ ПЕРИОДА ТРАНСФОРМАЦИИ

М. В. КАРПИЕНЯ¹⁾

¹⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

Рассматриваются этапы исторического развития концепции экономических рисков, в том числе современные представления об этом феномене. Приводится классификация экономических рисков. Анализируется специфика экономических рисков в условиях периода трансформации. Изучаются способы измерения и оценки экономических рисков, а также переноса и страхования их последствий.

Ключевые слова: экономические риски; анализ экономических рисков; экономика периода трансформации; страхование.

ECONOMIC RISKS: CLASSIFICATION, ANALYSIS AND IDENTIFYING THEIR FEATURES UNDER THE CONDITIONS OF THE TRANSFORMATION PERIOD

M. V. KARPIYENIA^a

^aBelarusian State University, 4 Niezaliežnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus

The stages of the historical development of the concept of economic risks, including modern ideas about this phenomenon, are reviewed. The classification of economic risks is given. The specificity of economic risks in the transition period is analysed. Ways of measuring and evaluating economic risks, as well as transferring and insuring their consequences are being studied.

Keywords: economic risks; economic risk analysis; transition economy; insurance.

Образец цитирования:

Карпиеня МВ. Экономические риски: классификация, анализ и выявление их особенностей в условиях периода трансформации. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2022;2:4–11.

For citation:

Karpiyenia MV. Economic risks: classification, analysis and identifying their features under the conditions of the transformation period. *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2022;2:4–11. Russian.

Автор:

Мария Викторовна Карпиеня – преподаватель кафедры аналитической экономики и эконометрики экономического факультета.

Author:

Maryia V. Karpiyenia, lecturer at the department of analytical economics and econometrics, faculty of economics.
karpiyenia.mv@gmail.com

Введение

Вне зависимости от отрасли знаний понятие «риск» является многозначным. Общебытовая трактовка этого термина возникла тогда, когда человек принял первое решение. В экономике комплекс рисковых определений и механизмов начал формироваться в XVIII в. С усложнением товарно-денежных отношений вокруг понятия «риск» сложилась концепция, а с появлением различных экономических школ возник ряд концепций. Вместе с тем этот термин имеет черты неопределенности, альтернативности и противоречивости.

Потребность в детальном исследовании экономических рисков обусловлена задачами их минимизации, переноса и страхования. Начальным этапом анализа риска является определение контекста рисковой ситуации (сферы, времени и источника возникновения, генезиса, возможных последствий и др.). Полученные данные составляют информационную базу для оценки риска. В результате принимается управленческое решение, в основе которого лежат направление работы с риском (отказ, снижение, принятие) и методы его страхования (переноса). Для принятия решения на предприятии (микроуровень) характерно установление одного цикла обработки рисков ситуации. При рассмотрении глобальных процессов (макроуровень) циклы обработки рисков повторяются, причем существование замкнутой системы исключено.

Исследованием вопросов возникновения риска занимались А. Смит, Ф. Найт, Й. Шумпетер, Дж. М. Кейнс, Дж. фон Нейман, а развитием понятия «риск» как части теории принятия управленческих решений – В. В. Арсенов, В. М. Гранатуров, А. А. Коган, М. Тюрин, Б. Берлимер и др.

Историческое развитие концепции экономических рисков

В XVIII в. ученые-экономисты развивали понятие «риск» в качестве одной из составляющих концепции предпринимательской деятельности, активизировавшейся в европейских странах. С течением времени подход к трактовке термина становился более строгим и требовал появления количественных методов измерения экономических рисков, основанных на существующих математических методах.

В табл. 1 представлены основные концепции экономических рисков в хронологическом порядке.

Таблица 1

Концепции экономических рисков

Table 1

Concepts of economic risks

Время возникновения	Автор концепции	Основные положения
XVIII в.	А. Смит	Прибыль является суммой процента за пользование капиталом и платой за риск. Убытки представляют собой основной риск предпринимателя
	Р. Кантильон	Риск является неотъемлемой чертой предпринимательской деятельности, а доход предпринимателя – платой за него
XIX в.	И. фон Тюнен	Риск представляет собой обязательство, которое берет на себя предприниматель, несмотря на деятельность страховых компаний. Риск присутствует всегда. Доход предпринимателя напрямую связан с риском, который он на себя берет
	Х. фон Мангольдт	Риск является ролевой функцией предпринимателя. Степень риска необходимо оценивать (применительно к производственному процессу)
XX в.	Ф. Найт	Риск – объективная вероятность наступления события, которая может быть измерена
	Й. Шумпетер	Предприниматель не несет риск. Его несут лишь капиталисты, предоставляющие деньги в долг предпринимателю
	Дж. М. Кейнс	Предприниматель является собственником, поэтому именно он несет риски
	Дж. фон Нейман	Теория риска развивается в рамках теории ожидаемой полезности. Риск исчисляется методами теории игр

Примечание. Разработано на основе публикаций [1–6].

Ученые, входившие в различные экономические школы, внесли вклад в развитие теории риска. Их представления легли в основу современного комплексного подхода к определению понятия «риск».

Так, сторонники классической политической экономии (А. Смит, Д. Рикардо, Дж. Милль, У. Петти) определяли риск как потери хозяйственной деятельности. Они полагали, что риск имеет денежное выражение, придерживались концепции неопределенности (математическое ожидание возможных потерь) и считали причинами возникновения риска упущения в хозяйственном законодательстве, а также нарушения в области общественной безопасности. Адепты неоклассической теории (А. Маршалл, А. Пигу), основанной на концепции неопределенности, трактовали прибыль как случайную величину, выделяли личный и предпринимательский риск и утверждали, что поведение предпринимателя базируется на теории предельной полезности. Представители маржиналистской школы (В. Парето, К. Менгер, У. С. Джевонс, Л. Вальрас) работали над разделением понятий «риск» и «неопределенность». По их мнению, ключевой для принятия решения в условиях рискованной ситуации является теория предельной полезности. Приверженцы кейнсианской и посткейнсианской школ (Дж. М. Кейнс, М. Фридмен, Р. Клауэр, Дж. Робинсон, П. Сраффа) рассматривали риск в контексте сбережений и инвестиций и считали, что риск несет как заемщик, так и кредитор. Апологеты институциональной школы (Й. Шумпетер, Ф. Найт) обратили внимание на инновационную деятельность как на фактор появления высокого предпринимательского риска, ввели строгое разграничение понятий «риск» и «неопределенность», а также выделили априорную, эмпирическую и оценочную вероятности, на основании которых выявили типы риска и неопределенности. Представители психологической школы (Дж. Шэкл, М. Добб) рассуждали о риске в контексте неизвестности будущего и утверждали, что поведение предпринимателя зависит от его психологического состояния. Сторонники математической школы (Дж. фон Нейман, О. Моргенштерн) дали новое развитие количественной оценке риска. Они широко применяли математический аппарат теории игр и других методов при решении задач в условиях неопределенности. По их мнению, ключевой задачей является максимизация полезности с учетом всех возможных факторов риска.

Сегодня теория риска совершенствуется благодаря развитию концепций портфельных инвестиций. Так, представители теории оптимального портфеля (Г. Марковиц, У. Шарп) рассматривают риск с точки зрения его диверсифицируемости. Продолжение академического исследования концепции риска напрямую связано с модернизацией экономических процессов (предпринимательство, инвестирование).

Классификация экономических рисков

Ученые разработали методологические подходы к классификации экономических рисков (табл. 2). Несмотря на это, единая типология экономических рисков не сформирована. Использование той или иной классификации обусловлено поставленной задачей, исследуемой моделью.

Таблица 2

Классификации экономических рисков

Table 2

Economic risk classifications

Классификация	Виды экономических рисков
По времени возникновения	Ретроспективные, текущие, перспективные
По времени воздействия	Постоянные, кратковременные
По масштабу воздействия	Глобальные, локальные
По характеру учета	Внешние, внутренние
По генезису	Естественно-природные, техногенные, социальные
По характеру последствий	Чистые, спекулятивные
По источнику возникновения	Связанные с экономическими отношениями, связанные с человеком, связанные с природными факторами
По сфере функционирования	Производственные, коммерческие, финансовые, страховые
По степени допустимости	Допустимые, условно допустимые, критические, катастрофические

Окончание табл. 2
Ending table 2

Классификация	Виды экономических рисков
По степени объективности	Объективные, субъективные
По возможности предотвращения	Форс-мажорные, не форс-мажорные
По возможности прогнозирования	Предсказуемые, частично предсказуемые, непредсказуемые
По степени правомерности	Оправданные, неоправданные
По степени динамичности	Динамические, статические

Примечание. Разработано на основе публикаций [1–6].

Признаки классификации экономических рисков основываются на исходных и конечных данных, характере рискованной ситуации. Так, по исходным данным можно установить время и источник возникновения, возможность прогнозирования, сферу функционирования и генезис экономических рисков, по характеру рискованной ситуации – их динамичность, степень правомерности и объективности, а по конечным данным – результат их воздействия, т. е. характер последствий, степень допустимости, время и масштаб воздействия экономических рисков.

Важную роль играет также природа применяемых критериев. Классификации экономических рисков по времени возникновения и воздействия, а также по степени динамичности оперирует временем как единицей измерения. Категория неопределенности выражается в классификациях экономических рисков по возможности их предотвращения и прогнозирования. Ранжирование применяется при разделении экономических рисков по степени их допустимости, правомерности и объективности.

Экономические риски в условиях периода трансформации

Период трансформации характеризуется неоднородностью элементов, неопределенностью, неэффективностью формальных регуляторов отношений между субъектами системы. Возникают уникальные ситуации, вследствие чего расширяется спектр экономических рисков, в частности увеличиваются систематические и специфические риски. Системе в условиях периода трансформации свойственны ограничение рациональности субъектов, повышение вероятности бифуркационных изменений и искажение информационных потоков (что не позволяет собрать данные для анализа).

Применительно к государству период трансформации отличается межсистемностью и неустойчивостью, а также нарушением целостности, изменением качественного и количественного набора элементов, связей и отношений внутри системы, появлением противоречащих друг другу элементов. Трансформационная экономика вызывает следующие риски:

- кредитный риск (непредсказуемое поведение банковского процента как следствие неопределенности действий государства на денежном рынке);
- риск динамики цен (несинхронное изменение цен на ресурсы и товары, диспропорция цен);
- страховой риск (отсутствие точной оценки новых рисков и угроз);
- законодательный риск (возникновение трудностей корректного и своевременного изменения в налоговой системе, когда регулирующая функция налогов уступает фискальной, что приводит к замедлению развития предпринимательства);
- расчетный риск (неверный выбор форм и сроков платежа за сырье, услуги, товары);
- инвестиционный риск (отрицательное влияние подвижности фондового рынка на способность капитала приносить процент за пользование им);
- земельный риск (активизация участников рынка, их непредсказуемое поведение);
- риск изменения рынков труда (привлечение специалистов смежных сфер деятельности из-за потребности в специалистах новых профессий);
- валютный риск (угроза интернациональной и диверсифицированной по странам деятельности);
- риск невостребованности продукции (неимение возможности противостоять нарастающей конкуренции);
- политический риск (отсутствие прозрачности в перспективах страны, увеличение вероятности изменений в общественно-политической жизни государства).

Для эффективной работы с экономическими рисками в условиях периода трансформации необходимы дополнительные затраты на сбор и анализ информации. Процесс анализа также требует уточнений с учетом новых условий.

Способы измерения и оценки экономических рисков

На начальном этапе анализа рисков ситуации происходят сбор, агрегация ее аспектов, что предполагает поиск, переработку и представление полноценной, своевременной и достоверной информации. В качестве источников сведений могут выступать мнения экспертов, накопленный опыт, аналитические статьи, обзоры и др. Полнота информации о рискованной ситуации представляет собой не только критическую характеристику исследуемого процесса, но и фактор, обеспечивающий отсутствие дополнительного риска неполноты данных. Информационный поток не является статичным: его обновление должно происходить в течение всего процесса работы с риском.

Затем риск измеряется в рамках качественного и количественного подходов. Основная задача качественного подхода – подготовка фундамента для проведения количественного анализа. На данном этапе важно выделить факторы, источники, причины и характер возникновения риска, другими словами, обнаружить его потенциальные зоны, исследовать их и спрогнозировать отрицательные последствия. С учетом контекста рискованной ситуации, полученного в ходе сбора информации, и аналитических результатов качественного измерения риска осуществляется его количественная оценка. Она предполагает нахождение численного значения вероятности наступления рискованного события, численного значения отдельного риска, численного значения совокупного риска по ситуации, степени, допустимому уровню и др.

Основные методы качественного и количественного анализа экономических рисков представлены в табл. 3.

Таблица 3

Методы анализа экономических рисков

Table 3

Economic risk analysis methods

Тип анализа	Метод	Реализация метода
Качественный анализ	Метод экспертных оценок	Экспертная оценка
	Аналитический метод	SWOT-анализ
		Роза (спираль) рисков
		Метод аналогий (консервативных прогнозов)
		Анализ по модели 5 сил Портера
Количественный анализ	Метод экспертных оценок	Экспертная оценка
	Статистический метод	Дисперсионный анализ
		Факторный анализ
		Регрессионный анализ
	Аналитический метод	Анализ устойчивости, чувствительности, сценариев
		Метод достоверных эквивалентов
		Метод Монте-Карло (имитационное моделирование)
		Дерево решений
		Метод сетей Кохонена

Примечание. Разработано на основе публикаций [1–6].

Качественный анализ может быть кратким или подробным. Повышение его информативности достигается за счет увеличения объема экспертных оценок. При проведении количественного анализа, как правило, используются допущения, предложенные Б. Берлимером. По мнению специалиста, рисковые

потери не зависят друг от друга, максимальный ущерб не может превышать финансовые возможности сторон, а потери от риска по одному направлению не увеличивают потерь от риска по другому направлению [7].

Методы экспертной оценки базируются на обработке результатов опросов, проведенных группой специалистов. Для этого применяются математико-статистические, логические и другие методы. Наибольшую сложность представляет определение релевантного круга экспертов. Основными категориями учета при проведении SWOT-анализа являются сильные и слабые стороны проекта (процесса) в контексте существования внутренних и внешних факторов среды. Метод SWOT-анализа отличается простотой, однако его результаты не сохраняют актуальности в течение долгого времени. Для метода розы рисков характерны анализ факторов рискованной ситуации, их оценка и отображение баллов на единой окружности. Следует отметить, что 1 баллу соответствует низкая вероятность наступления рискованной ситуации, 2 баллам – вероятность ниже средней, 3 баллам – средняя вероятность, 4 баллам – вероятность выше средней, а 5 баллам – высокая вероятность наступления рискованной ситуации. Так, для анализа деятельности компании во время периода трансформации может быть использована следующая роза рисков (рис. 1).

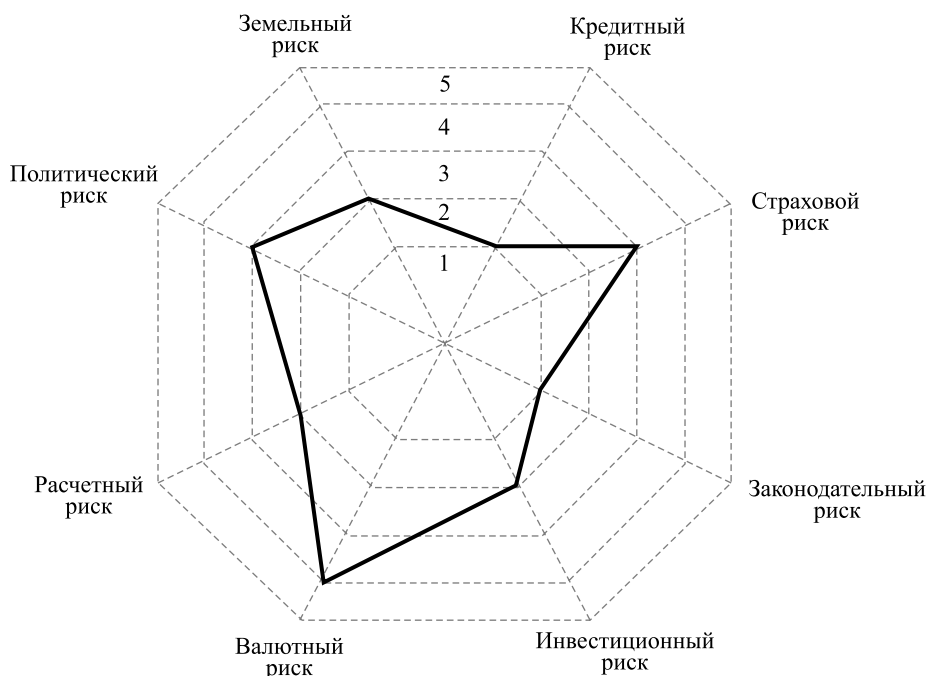


Рис. 1. Роза рисков

Fig. 1. Rose of risks

Для применения метода аналогий необходимо иметь обширную базу данных, содержащую подобные объекты. На основе изучения взаимосвязей между этими объектами и новой рискованной ситуацией делается аналитический вывод. Анализ сильных сторон по Портеру предполагает исследование поведения клиентов, существующих и потенциальных конкурентов, поставщиков и рассмотрение характеристик товаров – заменителей продукции [8, с. 43]. Этот метод наиболее эффективен для оценки внутриотраслевых рисков. Основной задачей статистических методов количественного анализа является определение вероятности неблагоприятного исхода с опорой на данные предыдущих периодов. Анализ чувствительности основан на оценке компонентов (факторов), из которых формируется риск. Метод анализа сценариев обогащает методы анализа устойчивости и чувствительности вероятностной оценкой результирующего показателя. Для метода достоверных эквивалентов характерно использование понижающих (повышающих) коэффициентов относительно величины, значение которой не вызывает сомнений. В качестве основного механизма применения метода Монте-Карло выступает итерационный проход по математической модели процесса, инициирующей рискованную ситуацию. Поскольку в подобном процессе количество итераций (проходов) может быть большим, то для реализации метода Монте-Карло используются соответствующие программные комплексы. Эффективность метода дерева решений велика в случае определенности конечного числа возможных исходов. С увеличением числа исходов повышается сложность графического представления дерева. Пример дерева принятия решений для анализа рисков с четырьмя исходами приведен на рис. 2.

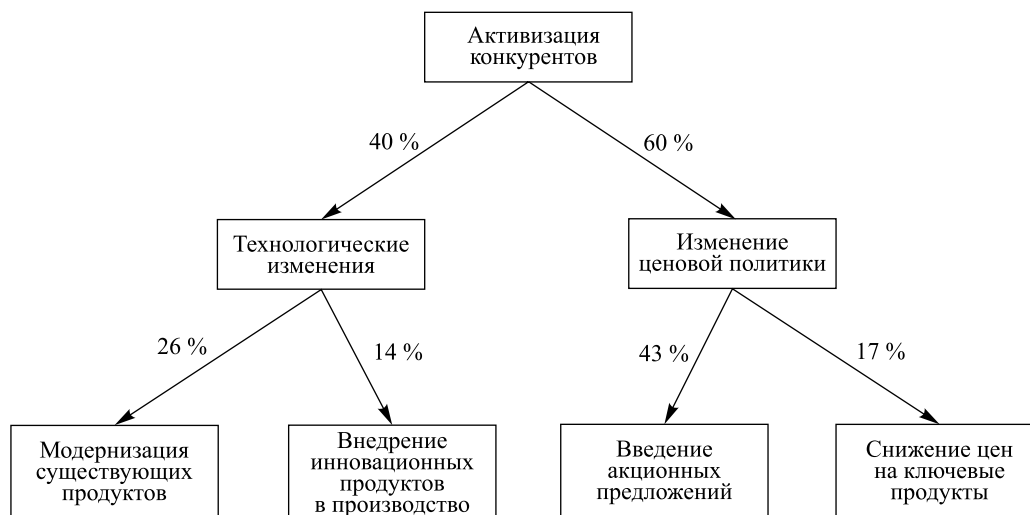


Рис. 2. Дерево решений
Fig. 2. Decision tree

Одним из подходов к моделированию исхода рискованной ситуации является применение нейронных сетей, в частности сетей Кохонена [8, с. 47]. Сеть состоит из слоев, каждый из которых представляет собой комплекс n элементов (факторов рискованной ситуации). Наибольший выходной сигнал принимает значение 1, а остальные – значение 0.

Способы переноса и страхования последствий экономических рисков

В управлении экономическими рисками выделяются три ключевых механизма: избежание, снижение и принятие. Гарантированным методом, обеспечивающим отсутствие рискованных потерь, является избежание риска, отказ от него. Принятие риска (его части) означает готовность к рискованному мероприятию и его последствиям. Снижение риска предполагает применение усилий, цель которых – уменьшение или оптимизации вероятности наступления рискованной ситуации, ее негативных последствий и т. д.

Методы минимизации рискованных потерь постоянно совершенствуются. Использование того или иного метода определяется рядом факторов: отраслью деятельности, степенью осведомленности о процессе и рискованной ситуации, ресурсами для анализа и др. К ключевым методам минимизации риска относятся диверсификация, страхование, лимитирование и резервирование.

Страхование отличается наличием третьей стороны – страховщика, т. е. лица, ответственного за хранение страховых взносов и обеспечение страховых выплат при наступлении страхового случая. Механизм страхования заключается в уменьшении выигрыша при благоприятном разрешении рискованной ситуации (за счет страховых взносов) для обеспечения выигрыша (страховых выплат) даже при неблагоприятном исходе. Выделяется личное и имущественное страхование, а также страхование ответственности. Сегодня в области имущественного страхования активно развиваются такие механизмы, как хеджирование (открытие сделок на одном рынке для компенсации воздействия ценовых рисков на равную, но противоположную позицию на другом рынке) и перестрахование (многоходовая передача одного риска между несколькими страховщиками).

Самострахование – резервирование средств, когда в качестве страховщика выступает сам инициатор снижения риска. Преимущество метода заключается в уходе от выплаты премии стороне, страхующей риск, однако ответственность за анализ рискованной ситуации, определение объемов резервных фондов в этом случае не разделяется.

Под диверсификацией понимается снижение несистемного риска за счет распределения средств между объектами, не связанными между собой. Этот метод применяется в различных областях: на рынках ценных бумаг, в сельском хозяйстве, внешнеэкономической деятельности и др.

Лимитированием называется установление системы ограничений сверху и снизу по процессам, вовлеченным в рискованную ситуацию (объемы, показатели эффективности, сроки, структуры средств и др.).

Если под снижением риска понимать изменение вероятности наступления неблагоприятных исходов, то страхование и резервирование попадают в данную классификацию, поскольку их главной задачей является компенсация последствий неблагоприятных исходов.

Каждый из методов снижения и переноса риска требует затрат, что определяет необходимость тщательного анализа не только рискованной ситуации, но и механизмов оптимизации последствий риска.

Заключение

Понятие «риск» формируется по мере развития экономических областей (торговли, производства, сферы ценных бумаг и др.). Основой для появления риска является рисковая ситуация, которая характеризуется неопределенностью, альтернативными вариантами исхода и возможностью их оценки. Для того чтобы риск появился, требуется наличие вероятности отклонения от заданной цели, ее недостижения, потерь при отрицательном исходе, а также отсутствие уверенности в необходимом исходе.

Концепция риска изучается в рамках теории принятия управленческих решений. Сложность в принятии решений сопряжена с уникальными обстоятельствами, факторами, причинами, временем возникновения рисков. Так, в период трансформации возникает комплекс специфических рисков (кредитный, страховой, валютный, расчетный, законодательный и др.).

Анализ экономических рисков включает применение различных качественных и количественных методов. Возможность оценки риска связана с тем, насколько полными и достоверными являются сведения о наличии точных вероятностей исходов рискованной ситуации (на основе статистических данных), а также о субъективности оценок этих вероятностей. Все механизмы анализа требуют определенных затрат, причем для каждого из них необходима соответствующая информация. Это должно учитываться при формировании стратегии работы с риском.

В целях минимизации рискованных потерь применяются такие методы, как диверсификация, страхование, лимитирование и резервирование.

Приведенный обзор подчеркивает отсутствие формального аппарата для работы с экономическими рисками и многофакторность этого понятия.

Библиографические ссылки

1. Нуреев РМ. *Курс микроэкономики*. Москва: Норма; 2000. 572 с.
2. Блауг М. *Экономическая мысль в ретроспективе*. Москва: Дело Лтд.; 1994. 687 с.
3. Шумпетер ЙА. *Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия*. Автономов ВС, Автономов ЮВ, Громовой ЛА, Козловой КБ, Николаенко ЕИ, Осадчая ИМ и др., переводчики. Москва: Эксмо; 2008. 864 с.
4. Лапуста МГ, Шаршукова ЛГ. *Риск в предпринимательской деятельности*. Москва: Инфра-М; 1998. 224 с.
5. Коган АА. *Экономика и управление хозяйственными рисками*. Минск: Белорусский национальный технический университет; 2015. 62 с.
6. Арсенов ВВ. *Управление экономическими рисками*. Минск: Академия управления при Президенте Республики Беларусь; 2021. 202 с.
7. Берлимер Б. *Риски в современном бизнесе*. Москва: Аланс; 1994. 237 с.
8. Гранатуров ВМ. *Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения*. Москва: Дело и сервис; 2010. 112 с.

References

1. Nureev RM. *Kurs mikroekonomiki* [Microeconomics course]. Moscow: Norma; 2000. 572 p. Russian.
2. Blaug M. *Ekonomicheskaya mysl' v retrospektive* [Economic thought in retrospect]. Moscow: Delo Ltd.; 1994. 687 p. Russian.
3. Shumpeter IA. *Teoriya ekonomicheskogo razvitiya. Kapitalizm, sotsializm i demokratiya* [Theory of economic development. Capitalism, socialism and democracy]. Avtonomov VS, Avtonomov YuV, Gromovoi LA, Kozlovoi KB, Nikolaenko EI, Osadchaya IM, et al., translators. Moscow: Eksmo; 2008. 864 p. Russian.
4. Lapusta MG, Sharshukova LG. *Risk v predprinimatel'skoi deyatel'nosti* [Risk in entrepreneurial activity]. Moscow: Infra-M; 1998. 224 p. Russian.
5. Kogan AA. *Ekonomika i upravlenie khozyaistvennymi riskami* [Economics and management of economic risks]. Minsk: Belarusian National Technical University; 2015. 62 p. Russian.
6. Arsenov VV. *Upravlenie ekonomicheskimi riskami* [Economic risk management]. Minsk: Academy of Public Administration under the aegis of the President of the Republic of Belarus; 2021. 202 p. Russian.
7. Berlimer B. *Riski v sovremennom biznese* [Risks in modern business]. Moscow: Alans; 1994. 237 p.
8. Granaturov VM. *Ekonomicheskii risk: sushchnost', metody izmereniya, puti snizheniya* [Economic risk: essence, measurement methods, ways to reduce]. Moscow: Delo i servis; 2010. 112 p. Russian.

Статья поступила в редакцию 30.07.2022.
Received by editorial board 30.07.2022.

ДИНАМИКА КОНКУРЕНТНЫХ ПОЗИЦИЙ АГРАРНОГО СЕКТОРА НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ НА МИРОВЫХ РЫНКАХ

Е. М. БОРОДИНСКАЯ¹⁾, М. М. КОВАЛЁВ²⁾

¹⁾Белорусская универсальная товарная биржа, ул. Казинца, 2, 220099, г. Минск, Беларусь

²⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

Исследованы конкурентные позиции стратегически важного аграрного сектора Беларуси на мировом рынке. Сопоставлены показатели Беларуси и показатели соседствующих с ней стран и государств – мировых лидеров рынка внешней торговли агропродовольственными товарами. Оценка выполнена на основе системного анализа экспортно-импортных операций, чистого экспорта и динамических показателей внешней торговли агропродовольственного сектора национальной экономики на глобальных рынках. Обоснованы приоритетные направления развития внешней торговли агропродовольственными товарами.

Ключевые слова: динамика конкурентных позиций; сельскохозяйственная продукция; экспортно-импортные операции; экономический рост.

DYNAMICS OF THE COMPETITIVE POSITIONS OF THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE NATIONAL ECONOMY IN THE WORLD MARKETS

Е. М. BORODINSKAYA^a, М. М. KOVALEV^b

^aBelarusian Universal Commodity Exchange, 2 Kazintsa Street, Minsk 220099, Belarus

^bBelarusian State University, 4 Niezaliežnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus

Corresponding author: E. M. Borodinskaya (borodinskaya@yandex.ru)

Competitive positions of the strategically important agricultural sector of Belarus in the world market have been studied. The indicators of the state and neighbouring countries and world leaders in the market of foreign trade in agricultural products are compared. The assessment is based on a systematic analysis of export-import operations, net exports and dynamic indicators of foreign trade of the agricultural sector of the Belarusian economy in global markets. The priority directions of development of foreign trade in agro-food products are substantiated.

Keywords: dynamics of competitive positions; agricultural products; export-import operations; the economic growth.

Образец цитирования:

Бородинская ЕМ, Ковалёв ММ. Динамика конкурентных позиций аграрного сектора национальной экономики на мировых рынках. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2022;2:12–23.

For citation:

Borodinskaya EM, Kovalev MM. Dynamics of the competitive positions of the agricultural sector of the national economy in the world markets. *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2022;2:12–23. Russian.

Авторы:

Евгения Михайловна Бородинская – кандидат экономических наук, доцент; заместитель начальника управления аналитики и перспективного развития.

Михаил Михайлович Ковалёв – доктор физико-математических наук, профессор; профессор кафедры аналитической экономики и эконометрики экономического факультета.

Authors:

Evgeniya M. Borodinskaya, PhD (economics), docent; deputy head of analytics and perspective development administration. borodinskaya@yandex.ru

Mikhail M. Kovalev, doctor of science (physics and mathematics), full professor; professor at the department of analytical economics and econometrics, faculty of economics. kovalev@bsu.by

Введение

Мировая торговля агропродукцией постоянно находится в центре внимания ученых-экономистов [1; 2] и специалистов международных организаций: Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), Организации экономического сотрудничества и развития, Всемирной торговой организации (ВТО)¹. Изучение мировой торговли агропродукцией особенно актуально в связи с усилением проблем глобальной продовольственной безопасности² [3] и ростом цен на сельскохозяйственную продукцию. Для обеспечения высоких конкурентных позиций Беларуси на мировом агропродовольственном рынке важно отслеживать динамику чистого экспорта, оценивать сравнительные преимущества страны, а также своевременно проводить мероприятия для корректировки внешнеэкономической политики.

Методика исследования

Методика анализа динамики экспортно-импортных операций по секторам экономики, изложенная в публикации [3], распространена и обобщена для оценки конкурентных позиций государства на мировом рынке. Рассчитаны следующие показатели экспортно-импортных операций страны i с сельскохозяйственной продукцией:

$$\begin{aligned} \text{Share Exp}_i(t) &= \frac{\text{Exp}_i(t)}{\text{Exp}_w(t)} \cdot 100, \\ \text{Share Imp}_i(t) &= \frac{\text{Imp}_i(t)}{\text{Imp}_w(t)} \cdot 100, \\ \text{AAG Exp}_i(t + \Delta t, t) &= \sqrt[\Delta t]{\frac{\text{Share Exp}_i(t + \Delta t)}{\text{Share Exp}_i(t)}}, \\ \text{AAG Imp}(t + \Delta t, t) &= \sqrt[\Delta t]{\frac{\text{Share Imp}_i(t + \Delta t)}{\text{Share Imp}_i(t)}}, \\ \text{Foreign trade}_i(t) &= \text{Exp}_i(t) + \text{Imp}_i(t), \\ \text{Exp}_i^{\text{net}}(t) &= \text{Exp}_i(t) - \text{Imp}_i(t), \\ \Delta_i(t) &= \frac{\text{NT}_i(t)}{\text{GDP}_i(t)}, \\ \text{AAG Exp}_i^{\text{net}}(t, \Delta t) &= \sqrt[\Delta t]{\frac{\text{Exp}_i^{\text{net}}(t + \Delta t)}{\text{Exp}_i^{\text{net}}(t)}}, \\ \text{NT}_i(t) &= \frac{\text{Exp}_i^{\text{net}}(t)}{\text{Foreign trade}_i(t)} \cdot 100, \\ \text{Gb}_i(t) &= 1 - \frac{|\text{Exp}_i^{\text{net}}(t)|}{\text{Foreign trade}_i(t)}, \\ \text{Exp}_i^{\text{pc}}(t) &= \frac{\text{Exp}_i(t)}{\text{Population}_i(t)}, \\ \text{Imp}_i^{\text{pc}}(t) &= \frac{\text{Imp}_i(t)}{\text{Population}_i(t)}, \end{aligned}$$

¹OECD-FAO Agricultural Outlook 2022–2031 [Electronic resource]. URL: <https://www.fao.org/3/cc0308en/cc0308en.pdf> (date of access: 31.08.2022) ; Положение дел на рынках сельскохозяйственной продукции в 2020 г. Сельскохозяйственные рынки и устойчивое развитие: глобальные производственно-сбытовые цепочки, мелкие фермеры и цифровые инновации [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fao.org/3/cb0665ru/cb0665ru.pdf> (дата обращения: 31.08.2022).

²Там же.

$$\text{Cov}_i(t) = \frac{\text{Exp}_i(t)}{\text{Imp}_i(t)},$$

$$\text{RCA}_i(t) = \frac{\text{Exp}_i(t)}{\text{Exp}_i^{\text{total}}} \left(\frac{\text{Exp}_w(t)}{\text{Exp}_w^{\text{total}}} \right)^{-1},$$

где Share – доля страны i на глобальном рынке по экспорту или импорту; $\text{Exp}_i(t)$ – экспорт страны i в период t по анализируемому продукту (услуге); $\text{Exp}_w(t)$ – мировой экспорт в период t по анализируемому продукту (услуге); $\text{Imp}_i(t)$ – импорт страны i в период t по анализируемому продукту (услуге); $\text{Imp}_w(t)$ – мировой импорт в период t по анализируемому продукту (услуге); AAG – среднегодовой рост показателей экспорта или импорта; $\text{Foreign trade}_i(t)$ – внешняя торговля страны i в период t ; $\text{Exp}_i^{\text{net}}(t)$ – чистый экспорт (сальдо внешней торговли) страны i в период t ; $\Delta_i t$ – доля чистого экспорта в ВВП страны i в период t ; $\text{NT}_i(t)$ – доля чистого экспорта во внешней торговле анализируемым продуктом (услугой) страны i в период t ; $\text{GDP}_i(t)$ – ВВП страны i в период t ; $\text{Gb}_i(t)$ – индекс Грубеля – Ллойда; $\text{Exp}_i^{\text{pc}}(t)$ – экспорт страны i в период t на душу населения pc ; $\text{Population}_i(t)$ – численность населения страны i в период t ; $\text{Imp}_i^{\text{pc}}(t)$ – импорт страны i в период t на душу населения pc ; $\text{Cov}_i(t)$ – коэффициент покрытия импорта экспортом страны i в период t ; $\text{RCA}_i(t)$ – сравнительное преимущество страны i по анализируемому продукту (услуге) в период t ; $\text{Exp}_i^{\text{total}}$ – суммарный экспорт страны i в период t ; $\text{Exp}_w^{\text{total}}$ – мировой суммарный экспорт страны i в период t (иногда данный показатель называют индексом Баласса).

Методика состоит из четырех шагов, на каждом из которых экспорт и импорт сельскохозяйственной продукции сопоставляются по отдельным показателям, уточняющим соотношение и динамику экспорта и импорта. Данные для анализа и результаты апробации методики представлены в таблице.

В 2000 г. объем мирового экспорта сельскохозяйственной продукции составил 549,8 млрд долл. США, а в 2020 г. – 1803,1 млрд долл. США (среднегодовой рост – 6,1 %). Из-за специфики статистического учета глобальный рынок импортируемой сельскохозяйственной продукции отличается от международного рынка экспортируемой сельскохозяйственной продукции. В 2000 г. он достиг 594,0 млрд долл. США, а в 2020 г. – 1849,6 млрд долл. США (среднегодовой рост – 5,8 %).

В рассматриваемом периоде абсолютными лидерами по экспорту сельскохозяйственной продукции являлись ЕС и США. Например, в 2020 г. ЕС продал товары и услуги на 653,9 млрд долл. США (36,3 % мирового экспорта), из которых сельскохозяйственная продукция стоимостью 231,4 млрд долл. США была экспортирована за пределы ЕС. Между тем США продали товары и услуги на 170,5 млрд долл. США.

В 2020 г. в число крупнейших экспортеров сельскохозяйственной продукции вошли также Нидерланды (112,2 млрд долл. США), Бразилия (93,2 млрд долл. США), Германия (93,1 млрд долл. США), Китай (78,2 млрд долл. США), Франция (73,6 млрд долл. США), Канада (69,9 млрд долл. США), Испания (65,1 млрд долл. США), Италия (54,2 млрд долл. США) и Бельгия (50,2 млрд долл. США). Россия (36,5 млрд долл. США) занимает 16-е место. Феноменален успех Китая. В этой стране на душу населения приходится 0,67 га. Несмотря на это, государство обеспечивает продовольственную безопасность и имеет очень высокие конкурентные позиции по экспорту сельскохозяйственной продукции. Его доля в мировом рынке равна 4,3 %, что в два раза больше, чем доля России (2 %). Показатели стран-лидеров составляют 90 % структуры мирового экспорта сельскохозяйственной продукции, т. е. индекс концентрации очень велик ($\text{CR}_{10} = 0,9$).

Большинство стран, доминирующих в мировом экспорте сельскохозяйственной продукции, лидируют в ее импорте. В 2020 г. в число таких стран вошли Китай (215,8 млрд долл. США), США (186,1 млрд долл. США), Германия (117,3 млрд долл. США), Нидерланды (79,8 млрд долл. США), Франция (68,7 млрд долл. США), Италия (54,1 млрд долл. США), Испания (45,2 млрд долл. США) и Бельгия (44,0 млрд долл. США). Исключением стали Бразилия, которая заняла 35-е место (12,2 млрд долл. США), и Канада, которая находится на 11-м месте (41,1 млрд долл. США). Япония (76,9 млрд долл. США) и Великобритания (72,0 млрд долл. США) расположились на 5-м и 6-м местах соответственно. Россия (1,6 млрд долл. США) находилась на 13-м месте, но если рассматривать ЕС как целое, то эта страна заняла 8-е место. ЕС импортировал товары и услуги на 598,5 млрд долл. США (стоимость сельскохозяйственной продукции, ввезенной на территорию ЕС, составила 177,6 млрд долл. США).

Application of the methodology for analysing the dynamics of export-import operations in the agricultural products world market in 2000 and 2020

Показатели	Год	Страны									
		ЕС ³	США	Китай	Нидерланды	Бразилия	Германия	Беларусь	Польша	Украина	Россия
Экспорт, млрд долл. США	2000	69,4	71,4	16,4	42,0	15,5	29,3	0,8	3,1	1,6	4,5
	2020	231,4	170,5	78,2	112,2	93,2	93,1	6,7	40,8	22,9	36,5
Среднегодовой рост экспорта, %		6,2	4,4	8,1	5,0	9,4	6,0	11,5	13,8	14,3	11,0
Доля в мировом экспорте, %	2000	12,6	13,0	3,0	7,6	2,8	5,3	0,1	0,6	0,3	0,8
	2020	12,8	9,5	4,3	6,2	5,2	5,2	0,4	2,3	1,3	2,0
Среднегодовой темп роста, %		0,1	-1,6	1,9	-1,0	3,1	-0,2	5,1	7,2	7,7	4,6
Экспорт на душу населения, долл. США	2000	217,8	253,0	12,9	2648,1	89,0	359,4	76,2	81,0	32,6	30,6
	2020	517,3	514,7	55,3	6445,5	440,3	1119,6	710,5	1076,0	553,8	249,5
Импорт, млрд долл. США	2000	77,2	69,1	19,5	26,4	4,8	45,0	1,2	4,0	1,1	7,6
	2020	177,6	186,1	215,8	79,8	12,2	117,3	4,5	27,7	6,9	30,1
Среднегодовой рост импорта, %		4,3	5,1	12,8	5,7	4,8	4,9	6,7	10,2	9,6	7,2
Доля в мировом импорте, %	2000	13,0	11,6	3,3	4,4	0,8	7,6	0,2	0,7	0,2	1,3
	2020	9,6	10,1	11,7	4,3	0,7	6,3	0,2	1,5	0,4	1,6
Среднегодовой темп роста, %		1,5	-0,7	6,5	-0,1	-1,0	-0,9	0,8	4,1	3,6	1,2
Импорт на душу населения, долл. США	2000	6,3	244,8	15,4	1661,8	27,4	552,7	122,7	103,2	22,4	51,7
	2020	397,2	561,7	152,8	4581,9	57,7	1410,9	476,3	729,4	166,5	205,9
Чистый экспорт, млрд долл. США	2000	-7,8	2,3	-3,2	15,6	10,7	-15,7	-0,5	-0,9	0,5	-3,1
	2020	53,8	-15,6	-137,7	32,4	81,0	-24,2	2,2	13,2	16,0	6,4
Среднегодовой рост чистого экспорта, %		-	-	-	3,7	10,7	-	-	-	19,0	-
Доля чистого экспорта в ВВП	2000	-0,39	0,02	-0,26	3,75	1,63	-0,81	-4,31	-0,50	1,52	-1,11
	2020	2,66	-0,07	-0,93	3,55	5,59	-0,63	3,59	2,20	10,33	0,43
Объем внешней торговли, млрд долл. США	2000	146,6	140,5	35,9	68,4	20,2	74,3	2,0	7,0	2,7	12,0
	2020	409,0	356,6	294,0	192,0	105,5	210,4	11,2	68,5	29,8	66,6
Коэффициент покрытия импорта экспортом	2000	0,90	1,03	0,84	1,59	3,25	0,65	0,62	0,78	1,45	0,59
	2020	1,30	0,92	0,36	1,41	7,63	0,79	1,49	1,48	3,33	1,21
Сравнительное преимущество	2000	0,95	1,07	0,77	2,12	3,29	0,62	1,22	1,15	1,28	0,50
	2020	1,02	1,17	0,30	1,63	4,36	0,66	2,24	1,46	4,56	1,07
Индекс Грубеля – Ллойда	2000	0,95	0,98	0,91	0,77	0,47	0,79	0,77	0,88	0,82	0,74
	2020	0,87	0,96	0,53	0,83	0,23	0,88	0,80	0,81	0,46	0,90

Примечание. Разработано на основе данных ВТО.

³ В таблице представлены значения показателей ЕС по внешним экспортно-импортным операциям.

В отличие от структуры мирового экспорта сельскохозяйственной продукции устройство мирового импорта сельскохозяйственной продукции только наполовину (51,9 %, или 960 млрд долл. США) складывается из показателей государств – мировых лидеров рынка. Следует добавить, что 12 стран-лидеров формируют 56,1 % импорта, или 1037,8 млрд долл. США, тогда как доля каждой из остальных 156 стран составляет меньше 2 % мирового импорта сельскохозяйственной продукции. Иными словами, структура мирового импорта сельскохозяйственной продукции является менее концентрированной, чем структура мирового экспорта сельскохозяйственной продукции. В 2000 г. доля импорта ЕС составила 13 % мирового объема импорта, но к 2020 г. она снизилась до 9,6 %. Доля экспорта, наоборот, увеличилась с 12,6 до 12,8 %.

Важно также рассмотреть экспортную долю стран в мировом рынке продовольствия – продукции сельского хозяйства, переработанной предприятиями для конечного потребления населением, содержащей более высокую долю добавленной стоимости. В этом отношении лидирует ЕС, экспортирующий за пределы ЕС (12,7 %, или 198,8 млрд долл. США), США (9,2 %, или 143,9 млрд долл. США), Бразилия (5,2 %, или 81,4 млрд долл. США), Китай (4,4 %, или 69,6 млрд долл. США), Канада (3,5 %, или 54,7 млрд долл. США), Индонезия (2,5 %, или 38,5 млрд долл. США), Мексика (2,4 %, или 37,8 млрд долл. США), Аргентина (2,3 %, или 35,6 млрд долл. США) и Индия (2,2 %, или 35,2 млрд долл. США). Стоит отметить, что за 20 лет доля мирового экспорта продовольствия Бразилии, Китая, Индонезии, Индии и Мексики выросла на 6,2 %, а доля ЕС, США и Канады снизилась на 4,7 %.

Беларусь, как экспортер сельскохозяйственной продукции, должна иметь представление о крупнейших импортерах продовольственных товаров. В число стран, чья доля преобладает в мировом импорте сельскохозяйственной продукции, входят США (10,2 %, или 162,9 млрд долл. США), Китай (10,0 %, или 159,8 млрд долл. США), ЕС (9,6 %, или 153,8 млрд долл. США), Япония (4,2 %, или 67,3 млрд долл. США), Великобритания (4,0 %, или 64,1 млрд долл. США), Канада (2,4 %, или 37,9 млрд долл. США), Южная Корея (2,0 %, или 31,5 млрд долл. США) и Россия (1,7 %, или 28 млрд долл. США).

Результаты анализа экспортно-импортных операций с сельскохозяйственной продукцией

В результате анализа экспортно-импортных операций с сельскохозяйственной продукцией были сделаны следующие выводы.

1. Украина (14,3 %), Польша (13,8 %), Беларусь (11,5 %), Россия (11,0 %), Бразилия (9,4 %) и Китай (8,1 %) значительно опередили мировой среднегодовой рост экспорта сельскохозяйственной продукции (6,1 %), тогда как Германия (6,0 %), Нидерланды (5,0 %) и США (4,4 %) отстали от него, что привело к уменьшению их доли на мировом рынке.

Наибольшие темпы наращивания доли экспорта сельскохозяйственной продукции отмечены в Украине (7,7 %), Польше (7,2 %), Беларуси (5,1 %) и России (4,6 %).

Показатели экспорта сельскохозяйственной продукции на душу населения в Нидерландах (6,4 тыс. долл. США) на порядок выше, чем в других странах. За анализируемый период показатели Беларуси, Украины и Польши выросли в 9,3; 17,0 и 13,3 раза соответственно. В этом отношении перечисленные страны опередили США.

2. Наиболее стремительный среднегодовой рост импорта сельскохозяйственной продукции зарегистрирован в Китае (12,8 %), что обусловлено повышением уровня благосостояния населения. Это привело к тому, что государство имеет рекордную долю в мировом импорте сельскохозяйственной продукции. Она равняется 11,7 %. В 2020 г. на каждого жителя страны импортировалась сельскохозяйственная продукция стоимостью 152,8 долл. США. Среднегодовой темп роста импорта сельскохозяйственной продукции Китая составил 6,5 % и существенно превысил среднегодовой рост экспорта сельскохозяйственной продукции, что в 2020 г. привело к уменьшению чистого экспорта на 137 млрд долл. США и коэффициента покрытия импорта экспортом до 0,36.

Польша (10,2 %), Украина (9,6 %), Россия (7,2 %) и Беларусь (6,7 %) опередили мировой среднегодовой рост импорта сельскохозяйственной продукции (5,8 %). Это говорит о повышении уровня благосостояния населения. Страны улучшили коэффициент покрытия импорта экспортом, что свидетельствует о проведении политики импортозамещения сельскохозяйственной продукции.

Среднегодовой рост импорта сельскохозяйственной продукции в Нидерландах (5,7 %), США (5,1 %), Германии (4,9 %) и Бразилии (4,8 %) был несколько ниже мирового импорта сельскохозяйственной продукции. В 2020 г. показатели импорта на душу населения для Нидерландов (4,6 тыс. долл. США) превысили соответствующие значения других стран. Вместе с тем в Нидерландах при сокращении миро-

вых долей экспорта и импорта коэффициент покрытия экспорта импортом немного уменьшился. Наиболее положительная динамика указанного коэффициента зафиксирована в Бразилии, что вызвано опережающим ростом экспорта над слабым ростом импорта сельскохозяйственной продукции.

3. За анализируемый период показатель чистого экспорта сельскохозяйственной продукции в Беларуси, Польше и России получил положительное значение, а в Украине он сильно вырос. В 2020 г. вклад каждой из этих стран в ВВП достиг 3,6; 2,2; 10,3 и 0,4 % соответственно. Китай, Германия и США имеют отрицательный чистый экспорт сельскохозяйственной продукции, который из-за огромных размеров ВВП тем не менее вычитает из их ВВП только небольшую долю.

4. На рис. 1 представлена динамика конкурентных позиций анализируемых стран по экспорту сельскохозяйственной продукции в 2000 и 2020 гг. Диаметр шаров отвечает объему экспорта страны. Красной полужирной линией отмечен среднегодовой мировой рост экспорта (6,1 %).

Визуализация экспортных операций, полученных в результате анализа, позволяет сделать вывод о том, что развивающиеся страны успешно экспортируют сельскохозяйственную продукцию и продовольствие, увеличивая свою долю в мировом экспорте из-за роста экспорта, опережающего среднемировые значения. В этом отношении особо выделяются Беларусь и соседствующие с ней страны. Из-за небольших размеров эти государства имеют относительно маленькие объемы экспорта сельскохозяйственной продукции и долю в мировом экспорте сельскохозяйственной продукции. Несмотря на это, последние 20 лет Беларусь, Польша, Украина и Россия интенсивно наращивали потенциал (среднегодовой темп роста экспорта сельскохозяйственной продукции превысил 10 %) и догнали Нидерланды (страна имеет огромный объем экспорта на душу населения, несмотря на небольшую территорию).

5. В 2020 г. наилучшее сравнительное преимущество было зафиксировано в Украине и Бразилии, а также в Беларуси, Нидерландах и Польше (рис. 2). Индекс Баласса рассчитывался по данным о внешней торговле товарами.

6. По информации за 2020 г. Беларусь значительно улучшила соотношение экспорта и импорта сельскохозяйственной продукции: коэффициент покрытия импорта экспортом увеличился в 2,4 раза и превысил значение 1. Аналогичное изменение отмечено в Польше и России. По сравнению с импортом экспорт наращивался гораздо более интенсивно в Бразилии и Украине. США, Китай и Нидерланды стали импортировать продовольственную продукцию больше, чем экспортировать ее, т. е. коэффициент покрытия импорта экспортом в этих странах сократился. Наиболее существенно улучшились конкурентные позиции Украины, Бразилии и Беларуси (рис. 3).

7. Индекс Грубеля – Ллойда принимает значения от 0 до 1. Так, при одинаковых объемах экспорта и импорта его значение составляет 1. Если импорт или экспорт равен значению 0, то индекс тоже равен значению 0. Чем ближе этот показатель к значению 1, тем меньше разрыв между объемами экспорта и импорта и углубление внутриотраслевой торговли. Вместе с тем приближение индекса к значению 0 свидетельствует об увеличении разрыва между объемами экспорта и импорта, а также о росте абсолютного значения чистого экспорта [4].

В результате анализа данных страны были разделены на две группы. В первую группу, в которой динамика индекса Грубеля – Ллойда положительная, входят Россия, Германия, Нидерланды и Беларусь, поскольку за последние 20 лет в этих государствах темп роста чистого экспорта сельскохозяйственной продукции превышал темп роста объемов внешней торговли агропродовольствием. Ко второй группе, в которой динамика индекса отрицательная, относятся ЕС, США, Польша, Украина, Китай и Бразилия, так как в них темп роста сальдо внешней торговли сельскохозяйственной продукцией более высокий, чем динамика объемов внешней торговли сельскохозяйственной продукцией.

8. Молочная продукция является основной экспортной позицией Беларуси на мировом рынке агропродовольствия. Сведения о структуре белорусского экспорта молочных продуктов по стоимости представлены на рис. 4. Страна продает за рубеж в первую очередь сливочное масло, сыр и сухое молоко. По этим трем категориям товаров Беларусь входит в число государств – лидеров мирового рынка.

За предыдущее десятилетие тренд мирового рынка на сливочное масло был отрицательным (–0,12 % в год). По прогнозам ФАО, в скором времени из-за роста количества потребления данного товара эта тенденция станет положительной (1,32 % в год) (рис. 5). Если в 2019–2021 гг. ежегодно средний житель планеты потреблял 1,6 кг сливочного масла, то в 2031 г. он будет потреблять уже 1,8 кг этого продукта.

По предварительным расчетам ФАО, цена на сливочное масло вырастет с 4495 долл. США за 1 т в 2019–2021 гг. до 4843 долл. США за 1 т в 2031 г. Стоит заметить, что последние 3 года Беларусь продавала сливочное масло по цене, которая выше среднемировой, а именно по 5112 долл. США за 1 т, и зарабатывала на этом в среднем 425 млн долл. США в год.

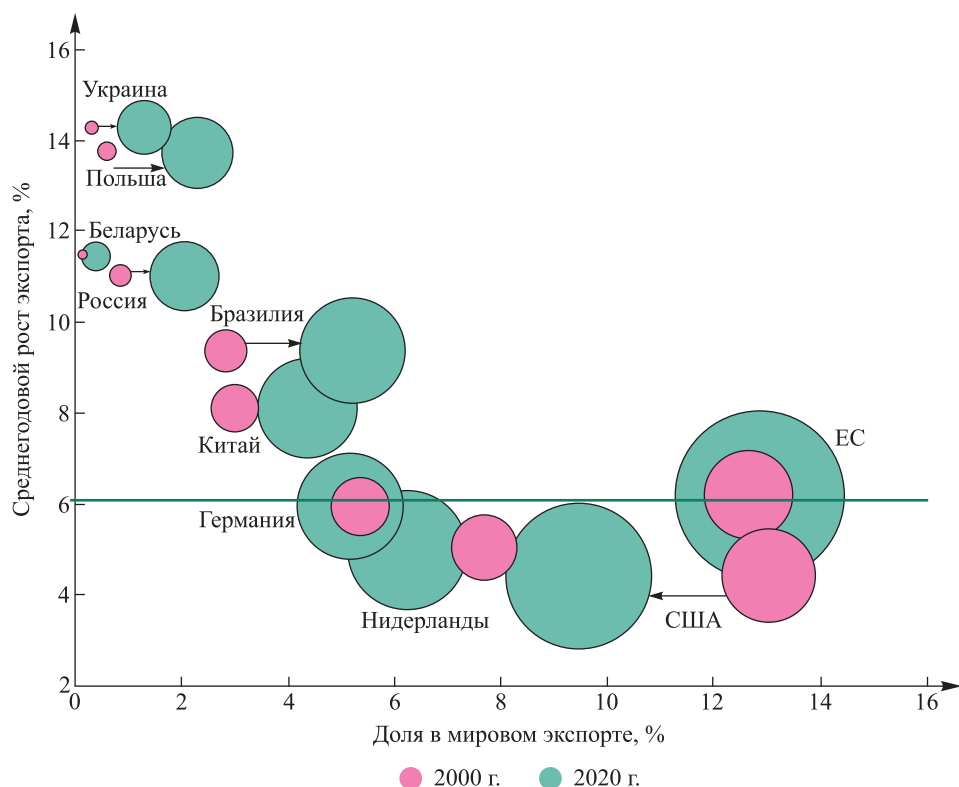


Рис. 1. Динамика конкурентных позиций Беларуси, соседствующих с ней стран и государств – мировых лидеров рынка по экспорту сельскохозяйственной продукции в 2000 и 2020 гг. (разработано на основе данных ВТО)

Fig. 1. Dynamics of the competitive positions of Belarus, neighbouring countries and world market leaders in agricultural exports in 2000 and 2020 (developed on the basis of WTO data)

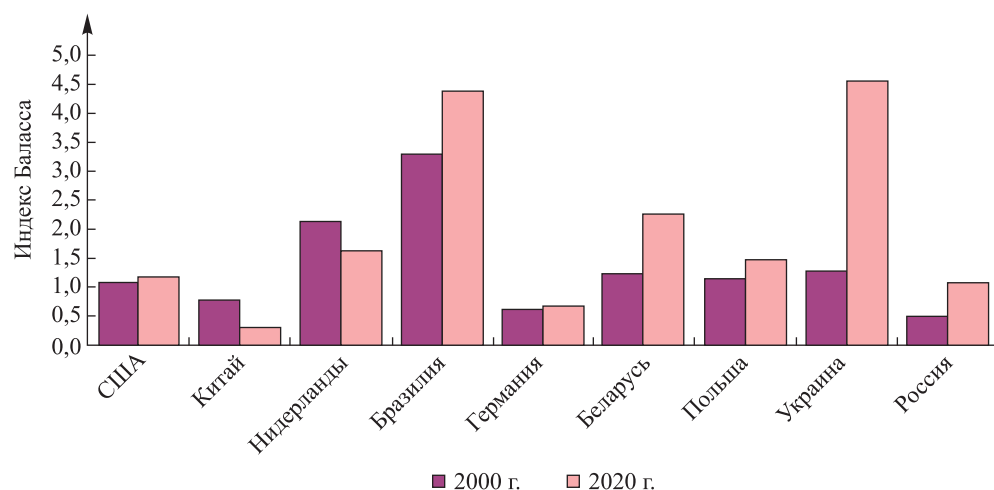


Рис. 2. Динамика конкурентных позиций Беларуси, соседствующих с ней стран и государств – мировых лидеров рынка в сфере внешней торговли сельскохозяйственной продукцией по индексу Баласса в 2000 и 2020 гг. (разработано на основе данных ВТО)

Fig. 2. Dynamics of the competitive positions of Belarus, neighbouring countries and world market leaders in foreign trade in agricultural products according to the Ballas index in 2000 and 2020 (developed on the basis of WTO data)

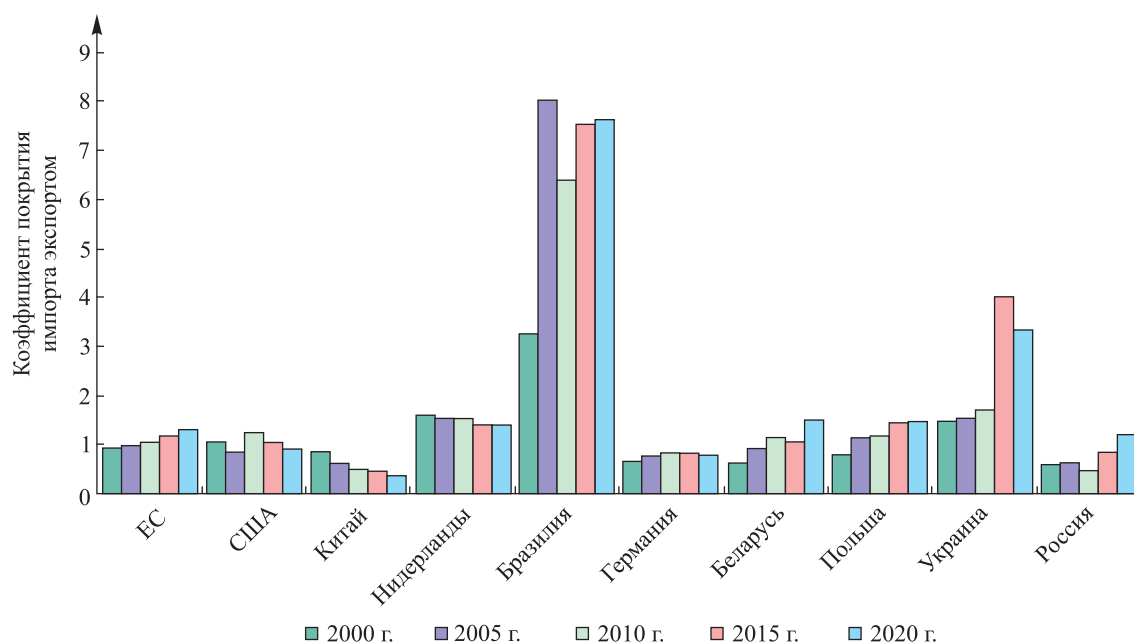


Рис. 3. Динамика конкурентных позиций Беларуси, соседствующих с ней стран и государств – мировых лидеров рынка в сфере внешней торговли сельскохозяйственной продукцией по коэффициенту покрытия импорта экспортом в 2000, 2005, 2010, 2015 и 2020 гг. (разработано на основе данных ВТО)

Fig. 3. Dynamics of the competitive positions of Belarus, neighbouring countries and world market leaders in foreign trade in agricultural products in terms of the import-export coverage ratio in 2000, 2005, 2010, 2015 and 2020 (developed on the basis of WTO data)

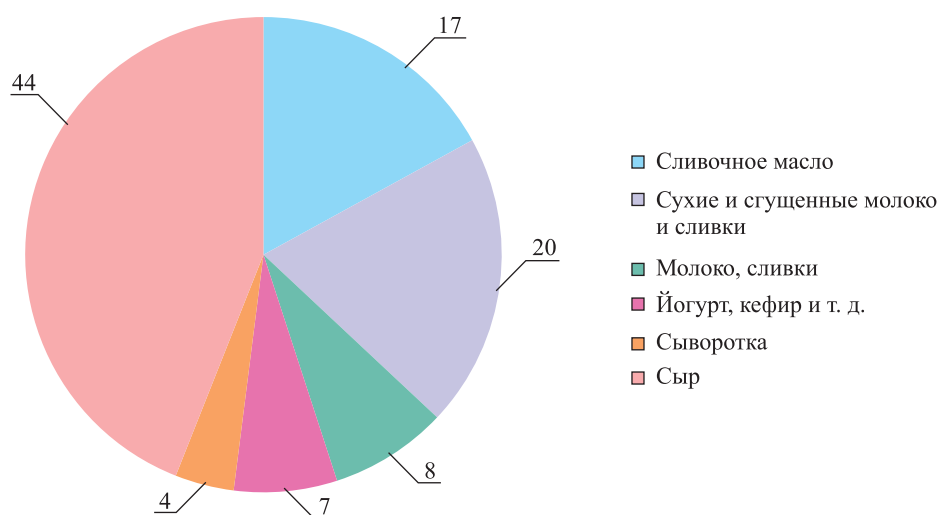


Рис. 4. Структура белорусского экспорта молочных продуктов по стоимости в 2019–2021 гг., % (разработано на основе данных ВТО)

Fig. 4. Structure of Belarusian exports of dairy products by value in 2019–2021, % (developed on the basis of WTO data)

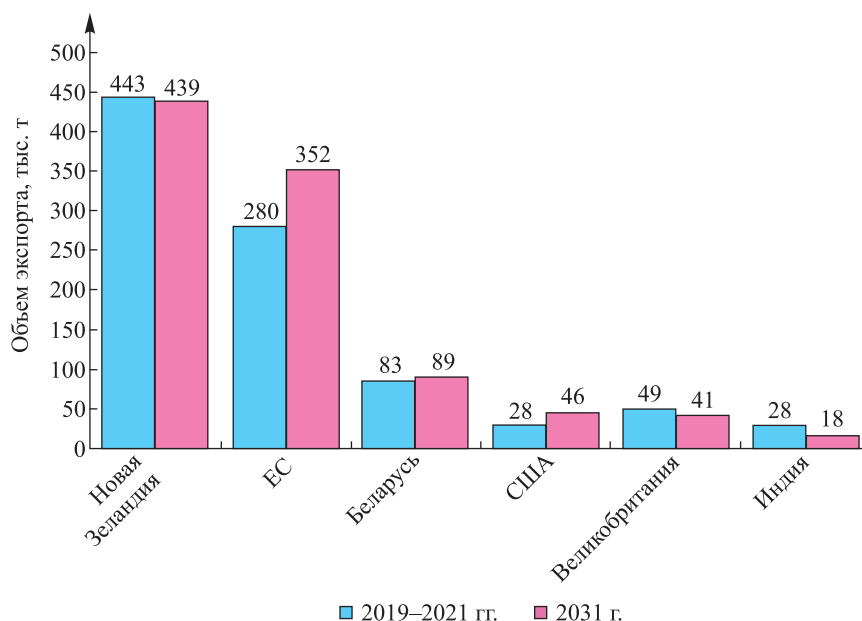


Рис. 5. Сведения об экспорте сливочного масла государствами – мировыми лидерами рынка в 2019–2021 гг. и прогноз на 2031 г., тыс. т
(разработано на основе данных ФАО и ВТО)

Fig. 5. Information about the export of butter by world market leaders in 2019–2021 and forecast for 2031, thsd t
(developed on the basis of FAO UN and WTO data)

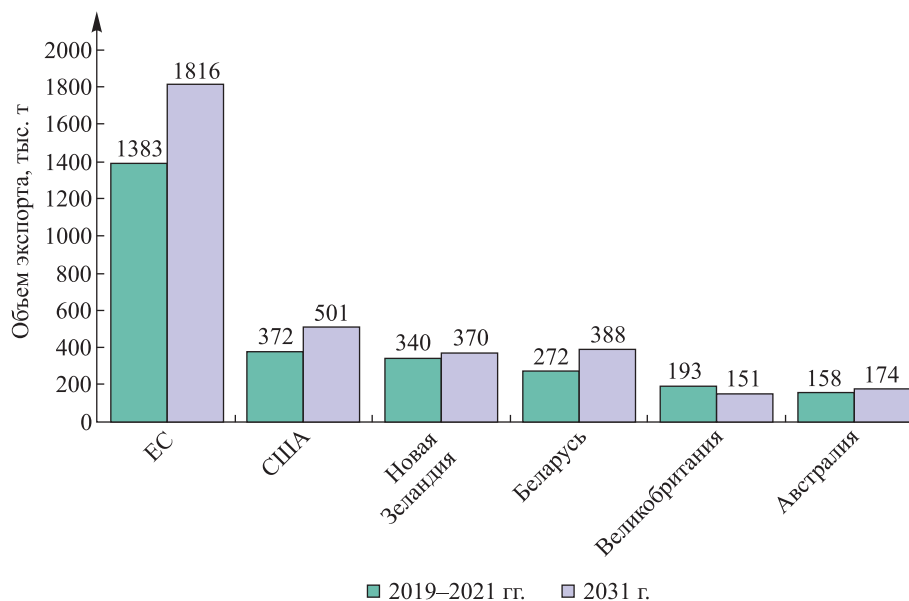


Рис. 6. Сведения об экспорте сыра государствами – мировыми лидерами рынка в 2019–2021 гг. и прогноз на 2031 г., тыс. т
(разработано на основе данных ФАО и ВТО)

Fig. 6. Information about the export of cheese by world market leaders in 2019–2021 and forecast for 2031, thsd t
(developed on the basis of FAO UN and WTO data)

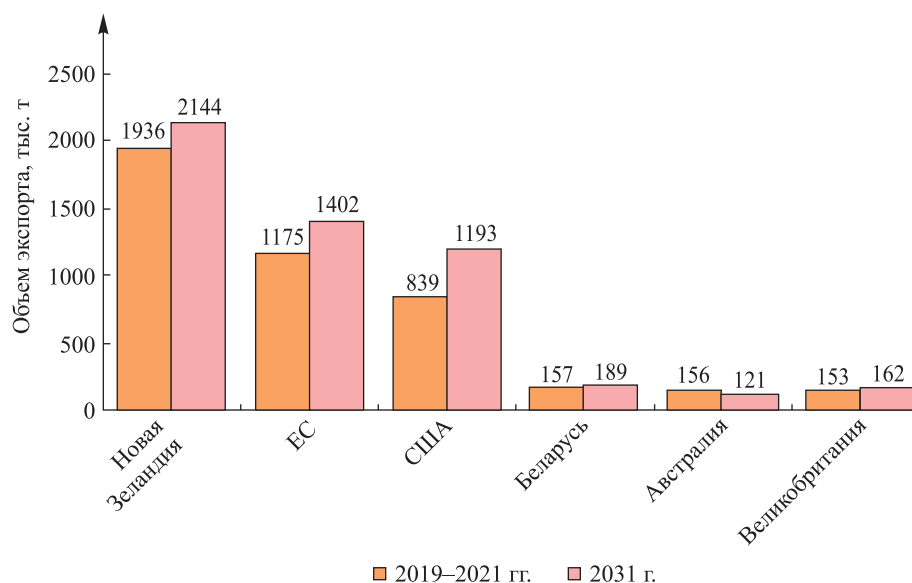


Рис. 7. Сведения об экспорте сухого молока государствами – мировыми лидерами рынка в 2019–2021 гг. и прогноз на 2031 г., тыс. т (разработано на основе данных ФАО и ВТО)

Fig. 7. Information about the export of milk powder by world market leaders in 2019–2021 and forecast for 2031, thsd t (developed on the basis of FAO UN and WTO data)



Рис. 8. Сведения об экспорте сухой молочной сыворотки государствами – мировыми лидерами рынка в 2019–2021 гг. и прогноз на 2031 г., тыс. т (разработано на основе данных ФАО и ВТО)

Fig. 8. Information about the export of whey powder by world market leaders in 2019–2021 and forecast for 2031, thsd t (developed on the basis of FAO UN and WTO data)

В предыдущем десятилетии рост потребления сыра был значительным (0,74 % в год) и ежегодно средний житель планеты потреблял 3,2 кг этого продукта (рис. 6). По прогнозам ФАО, в следующем десятилетии тренд замедлится до 0,2 % в год и к 2031 г. средний житель планеты станет потреблять только 3,3 кг сыра. Однако из-за роста населения мировое потребление сыра будет увеличиваться на 1,1 % в год, что потребует роста экспорта сыра примерно на 1,6 % в год. К главным конкурентам Беларуси (ЕС, США и Новая Зеландия) добавятся Австралия и Турция. Например, экспорт Турции станет увеличиваться на 6 % в год. По предварительным расчетам ФАО, цена на сыр значительно вырастет: если в 2019–2021 гг. цена составляла 4096 долл. США за 1 т, то в 2031 г. она достигнет 4636 долл. США за 1 т. В 2019–2021 гг. Беларусь продавала сыры в среднем по 3983 долл. США за 1 т, что чуть ниже среднемировой цены, и зарабатывала на экспорте этого продукта около 1,1 млрд долл. США в год.

В 2019–2021 гг. ежегодно средний житель планеты потреблял 0,7 кг сухого цельного молока, и, по прогнозам ФАО, в 2031 г. уровень потребления этого продукта останется неизменным. Показатели экспорта сухого цельного молока увеличиваются только для стран с растущим населением (Китай, Саудовская Аравия, Таиланд и Вьетнам) (рис. 7). Рост экспорта сухого цельного молока замедлится с 1,74 % в предыдущем десятилетии до 0,94 % в следующем десятилетии, а рост экспорта сухого обезжиренного молока снизится с 1,74 % в 2012–2021 гг. до 0,94 % в 2022–2031 гг.

Беларусь занимает 4-е место в мире по экспорту сухой молочной сыворотки, увеличив за последнее десятилетие объемы поставок в два раза (рис. 8). Темпы роста экспорта этого продукта снизятся с 1,98 % в предыдущем десятилетии до 1,48 % в следующем десятилетии. В 2019–2021 гг. от экспортирования сухой молочной сыворотки Беларусь получала около 100 млн долл. США в год.

Заключение

В результате оценки конкурентных позиций аграрного сектора Беларуси и сравнения показателей Беларуси с показателями соседствующих с ней стран и государств – мировых лидеров рынка внешней торговли агропродовольственными товарами можно сделать следующие выводы.

1. За последние 20 лет Беларусь и соседствующие с ней страны (Россия, Украина и Польша) взяли курс на наращивание экспортного потенциала за счет продажи за рубеж агропродовольственных товаров. В этом отношении темпы роста указанных стран значительно опередили темпы роста государств – мировых лидеров рынка по производству и экспорту сельскохозяйственной продукции и продовольствия (США, Нидерланды, Бразилия, Германия, Китай).

2. Наращивание экспортного потенциала в совокупности с опережающим ростом экспорта сельскохозяйственной продукции над импортом сельскохозяйственной продукции позволило Украине, Нидерландам и Беларуси улучшить конкурентные позиции на мировом рынке продовольствия.

3. За анализируемый период показатель чистого экспорта сельскохозяйственной продукции в Беларуси, Польше и России получил положительное значение, а в Украине он сильно вырос. Это свидетельствует о позитивном влиянии внешней торговли агропродовольственными товарами на национальную экономику Беларуси и соседствующих с ней стран. Китай, Германия и США имеют отрицательные значения чистого экспорта. В указанных государствах импорт продовольствия преобладает над его экспортом, что обусловлено истощением земельных ресурсов и высоким внутренним спросом на продукты питания.

4. Для Беларуси и соседствующих с ней стран актуальной является стратегия наращивания экспортного потенциала агропродовольственной продукции, диверсификации и расширения географии поставок, а также развития импортозамещения.

5. В число основных отечественных экспортируемых агропродовольственных товаров входят молочные продукты. Чаще и больше всего вывозятся из Беларуси сливочное масло, сыр, сухое молоко и сыворотка. В 2019–2021 гг. по объемам продажи сливочного масла, сыра и сухого молока Беларусь уступала лишь Новой Зеландии, ЕС и США, а по уровню реализации за рубеж сыворотки – только ЕС, США и Индонезии. Ежегодно Беларусь получала от экспорта перечисленных товаров 2 млрд долл. США.

6. По предварительным расчетам ФАО, в следующем десятилетии в мире замедлятся темпы роста экспорта молочной продукции. Вместе с тем рост населения Китая, Индии, Саудовской Аравии, Таиланда и Вьетнама, а также ожидаемое повышение цен на молочную продукцию свидетельствуют о потенциале наращивания объемов производства отечественной молочной продукции и ее экспорта на внешние рынки.

Библиографические ссылки

1. Петриков АВ, редактор. *Экспортный потенциал АПК России: состояние и перспективы. Материалы Международной научно-практической конференции «Никоновские чтения – 2017»*; 23–24 октября 2017 г.; Москва, Россия. Москва: ВИАПИ имени А. А. Никонова; 2017. 443 с.

2. Гохберг ЛМ, Гребенюк АЮ, Дьяченко ЕЛ, Китова ГА, Кузнецова ТЕ, Кузьминов ИФ и др. *Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года*. Москва: НИУ ВШЭ; 2017. 140 с.

3. Ковалёв ММ, Королёва АА, Тан Цзянь. Анализ динамики конкурентных позиций секторов национальной экономики на мировых рынках. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2022;1:4–10.
4. Grubel HG, Lloyd PJ. Intra-industry trade: the theory and measurement of international trade in differentiated products. *The Economic Journal*. 1975;85:646–648. DOI: 10.2307/2230917.

References

1. Petrikov AV, editor. *Eksportnyi potentsial APK Rossii: sostoyanie i perspektivy. Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Nikonovskie chteniya – 2017»; 23–24 oktyabrya 2017 g.; Moskva, Rossiya* [Export potential of the agro-industrial complex of Russia: state and prospects. Proceedings of the International scientific and practical conference «Nikon readings – 2017»; 2017 October 23–24; Moscow, Russia]. Moscow: Alexander Nikonov All-Russian Institute of Agrarian Issues and Informatics; 2017. 443 p. Russian.
2. Gokhberg LM, Grebenyuk AY, D'yachenko EL, Kitova GA, Kuznetsova TE, Kuz'minov IF, et al. *Prognoz nauchno-tehnologicheskogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Rossiiskoi Federatsii na period do 2030 goda* [Forecast of scientific and technological development of the agro-industrial complex of the Russian Federation for the period up to 2030]. Moscow: Higher School of Economics University; 2017. 140 p. Russian.
3. Kovalev MM, Koroleva AA, Tang Jian. Analysis of the dynamics of competitive positions of national economy sectors in world markets. *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2022;1:4–10. Russian.
4. Grubel HG, Lloyd PJ. Intra-industry trade: the theory and measurement of international trade in differentiated products. *The Economic Journal*. 1975;85:646–648. DOI: 10.2307/2230917.

Статья поступила в редколлегию 06.09.2022.
Received by editorial board 06.09.2022.

ОДНОФАКТОРНЫЕ МОДЕЛИ РОСТА ВЫРУЧКИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ И ЭКСПОРТА ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ БЕЛАРУСИ

А. А. ДУТИНА¹⁾, Д. А. ТОМУТЬ¹⁾

¹⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

Проводится эконометрический анализ зависимости выручки складского сектора и экспорта транспортных услуг Беларуси от выбранных факторных признаков. Разрабатываются линейные регрессионные модели. Выявляются факторы, на основании которых можно с определенной степенью точности прогнозировать изменение финансовых показателей деятельности предприятий сектора складских услуг, а также рост экспорта транспортных услуг.

Ключевые слова: логистика; склад; экономическая эффективность складской логистики; регрессионный анализ.

ONE-FACTOR MODELS OF REVENUE GROWTH FOR LOGISTICS CENTERS AND EXPORT OF TRANSPORT SERVICES OF BELARUS

A. A. DUTINA^a, D. A. TOMUT^a

^aBelarusian State University, 4 Niezaliežnasci Avenue, 220030, Minsk, Belarus

Corresponding author: A. A. Dutina (dutinaaa@bsu.by)

The article presents an econometric analysis of the dependence of revenues of the warehousing sector and export of transport services of Belarus on the selected factors, and linear regression models are developed. In accordance with the analysis, the factors have been identified, on the basis of which it is possible to predict, with a certain degree of accuracy, changes in the financial performance of enterprises of the warehousing services sector, as well as growth in exports of transportation services.

Keywords: logistics; warehouse; economic efficiency of warehouse logistics; regression analysis.

Международный рынок транспортно-логистических услуг является важной частью мировой экономики, обеспечивающей непрерывный процесс транснациональной торговли товарами. В 2021 г. общий объем этой торговли достиг 22,3 трлн долл. США, что потребовало перемещения по всей планете более 100 млн т грузов. Доля транспортно-логистического сектора в мировом ВВП составляет около 20 %

Образец цитирования:

Дутина АА, Томуть ДА. Однофакторные модели роста выручки логистических центров и экспорта транспортных услуг Беларуси. Журнал Белорусского государственного университета. Экономика. 2022;2:24–29.

For citation:

Dutina AA, Tomut DA. One-factor models of revenue growth for logistics centers and export of transport services of Belarus. Journal of the Belarusian State University. Economics. 2022; 2:24–29. Russian.

Авторы:

Алина Александровна Дутина – кандидат экономических наук, доцент; заместитель декана по воспитательной работе и социальным вопросам экономического факультета.
Дарья Александровна Томуть – студентка экономического факультета. Научный руководитель – А. А. Дутина.

Authors:

Alina A. Dutina, PhD (economics), docent; deputy dean for educational and social work, faculty of economics.
dutinaaa@bsu.by
<https://orcid.org/0000-0003-2825-4339>
Daria A. Tomut, student at the faculty of economics.
darya.tomut@gmail.com

(подробнее см. [1; 2]). Экономики Китая, США, ЕС задействованы в основных транспортно-логистических процессах. Конкуренция на мировом логистическом рынке растет и обеспечивается не только соотношением цены и качества.

Доля логистических издержек в ВВП – один из показателей успешности транспортно-логистических услуг в стране (рис. 1). Понятно, что она зависит от эффективности транспорта и качества работы логистических центров.

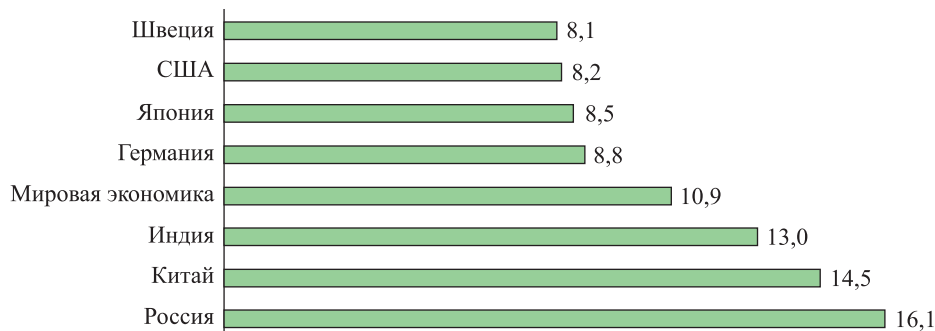


Рис. 1. Доля логистических издержек в ВВП за 2021 г. в экономике отдельных стран и мировой экономике, % (разработано на основе данных публикации [3])

Fig. 1. Share of logistics costs in GDP for 2021 in the economy of individual countries and the global economy, % (developed on the basis of data of publication [3])

В Беларуси складской бизнес начал интенсивно развиваться примерно 10 лет назад с ускоренного строительства транспортно-логистических центров (ТЛЦ). В современной логистике ТЛЦ – один из центральных элементов, осуществляющих не только хранение, но и переработку, упаковку, сортировку, транспортировку материальных потоков в глобальных цепочках добавленной стоимости и доставку товаров до потребителей. По состоянию на 2021 г. в Беларуси функционирует 61 ТЛЦ (17 ТЛЦ принадлежат государству, а остальные – частным компаниям). Еще в 2013 г. в стране насчитывалось всего 12 ТЛЦ.

Следует отметить, что 2021 г. оказался продуктивным в сегменте складской логистики. Так, в Минске и его пригородах были введены в эксплуатацию 8 новых значимых ТЛЦ суммарной площадью около 150 тыс. м², в том числе крупный распределительный центр компании *Белвиллесден* в районе д. Ярково. Большие объемы новых качественных складских площадей стали использоваться только в 2013 и 2014 гг. Учитывая, что современные потребители логистических услуг требовательно относятся к качеству складских услуг и складской недвижимости, владельцы ТЛЦ инвестируют в их модернизацию до современных стандартов.

На протяжении нескольких лет рынок строительства и эксплуатации ТЛЦ динамично развивался. Сегодня он приближается к стадии насыщения, что проявляется в превышении предложения над спросом. Это повлекло за собой сокращение доходов и снижение новых инвестиций в данную сферу экономики.

Сектор складской недвижимости в основном приспособился и адаптировался к работе в условиях пандемии COVID-19. Однако в 2022 г. он столкнулся с новыми сложностями, вызванными санкциями, которые, хотя напрямую не коснулись непосредственных участников рынка складской логистики (за исключением компании *Bremino Group*), способны опосредованно воздействовать на них в связи с необходимостью перецепки европейских тягачей на евразийские на приграничных складах.

Санкции могут отразиться и на проектах, которые реализуют иностранные партнеры. Прежде всего имеется в виду развитие логистического парка «Сухой порт» в индустриальном парке «Великий камень». Китай решил на данное масштабное предприятие с перспективой будущей работы с ЕС. Однако сейчас условия сотрудничества с ЕС стали на порядок хуже, чем накануне старта проекта. В связи с этим реализация проекта китайского конгломерата *China Merchants Group* и его немецкого партнера, компании *Duisburger Hafen AG*, скорее всего, будет отложена. Вторая очередь строительства предприятия, намеченная ранее на 2022 г., предполагала возведение различных объектов логистической инфраструктуры общей площадью порядка 800 тыс. м².

С учетом зарубежного опыта на белорусском рынке складской логистики можно выделить следующие тенденции:

- введение в эксплуатацию новых площадей складской логистики в большом объеме;
- рост предложения за счет старта использования новых объектов в ближайшей и среднесрочной перспективах;

- укрупнение проектов (среди реализуемых и заявленных имеются масштабные по площадям объекты);
- поддержание потенциальными арендаторами неудовлетворенного по качеству отложенного спроса;
- усиление негативного влияния вводимых в отношении Беларуси санкций по транзиту грузов;
- существование риска сворачивания проектов с участием зарубежных инвесторов или их переноса на более отдаленный период;
- удержание ставок на высоком уровне с вероятной перспективой их незначительного снижения;
- сохранение спроса на услуги профессиональных логистических операторов;
- поддержание представителей классической розничной торговли и электронной торговли в качестве основных потребителей площадей;
- неприменение логистического потенциала Второй Минской кольцевой автомобильной дороги (нет проектов, способных использовать потенциал локации вдоль магистрали);
- стирание грани между чистым складированием и другими процессами в объектах складской логистики, направленными на обслуживание сегмента B2C (*business to consumer*), развитие трендов многофункциональности, сближение с розничной торговлей, особенно в сегменте электронной торговли (гибридизация);
- проигрывание коэффициентов оборачиваемости товара показателям зарубежных конкурентов из-за небольшой загруженности складов ТЛЦ;
- слабую интеграцию в международные сети движения и хранения товарных потоков, преимущественно транзитное следование товаров¹ [3; 4].

Выгодное географическое положение Беларуси позволяет осуществлять через ее территорию транзит грузов между ЕС и Россией, Китаем и ЕС, Средней Азией и ЕС. Склады умеренно заполняются преимущественно отечественными и частично завозимыми для внутреннего рынка импортными товарами. В связи с этим очень важно изучить факторы, в наибольшей степени влияющие на суммарную выручку ТЛЦ в частности и на экспорт транспортных услуг в целом. Авторы настоящей статьи на основе данных за последние 11 лет с помощью эконометрических моделей исследуют воздействие на выручку ТЛЦ восьми ключевых факторов: оборота розничной и оптовой торговли в Минске, оборота розничной и оптовой торговли в Беларуси, ВРП Минска, ВВП Беларуси, грузооборота и объема перевозок в Беларуси. В табл. 1 приведены исходные значения за 2010–2020 гг.

Сведения об экспорте транспортных услуг Беларуси представлены на рис. 2.

Таблица 1

Исходные данные для построения эконометрических моделей

Table 1

Input data for building econometric models

Год	Объем услуг, оказанных логистическими центрами, млн руб.	Оборот розничной торговли в Минске, млн руб.	Оборот оптовой торговли в Минске, млн руб.	ВРП Минска, млн руб.	ВВП Беларуси, млн руб.	Оборот розничной торговли в Беларуси, млн руб.	Оборот оптовой торговли в Беларуси, млн руб.	Грузооборот Беларуси, тыс. ткм	Объем перевозок грузов в Беларуси, тыс. т
2010	40,1	1847,9	6252,9	4070,3	17 046,6	6486,5	8580,0	128 144,1	455 978
2011	52,2	3261,1	16 078,4	8313,3	30 724,5	11 289,9	20 994,7	134 269,2	493 275
2012	74,3	5760,9	24 023,3	13 643,8	54 761,7	20 230,9	35 180,8	131 684,4	484 371
2013	89,3	7820,3	22 784,1	16 992,3	67 068,9	26 801,9	33 294,9	130 752,2	471 210
2014	93,5	9341,5	26 148,9	20 981,9	80 579,3	31 810,0	39 365,2	131 402,6	467 486
2015	109,8	10 440,3	31 806,8	23 732,9	89 909,8	34 724,0	44 796,5	125 957,4	447 212
2016	155,3	11 285,0	33 162,0	26 276,4	94 949,0	36 923,0	47 240,0	125 819,7	417 643
2017	192,9	12 388,1	41 064,1	29 140,8	105 748,0	40 237,0	58 888,0	133 348,0	439 471
2018	225,6	13 965,0	52 686,0	32 976,2	122 319,1	45 165,0	74 350,0	138 838,1	455 503
2019	223,6	15 450,1	52 494,1	36 905,9	134 732,0	49 557,1	75 952,0	130 842,3	427 849
2020	342,2	16 342,1	50 906,1	41 079,8	149 721,0	53 539,0	76 205,0	123 158,1	398 676

Примечание. Разработано на основе данных Национального статистического комитета Республики Беларусь².

¹Складская недвижимость в Беларуси в 2021 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.colliers.com/ru-by> (дата обращения: 27.02.2022); Транспортно-логистические центры: зарубежный опыт [Электронный ресурс]. URL: https://www.lobanov-logist.ru/library/all_articles/57650/ (дата обращения: 15.03.2022).

²Экономическая статистика [Электронный ресурс]. URL: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/> (дата обращения: 20.04.2022).

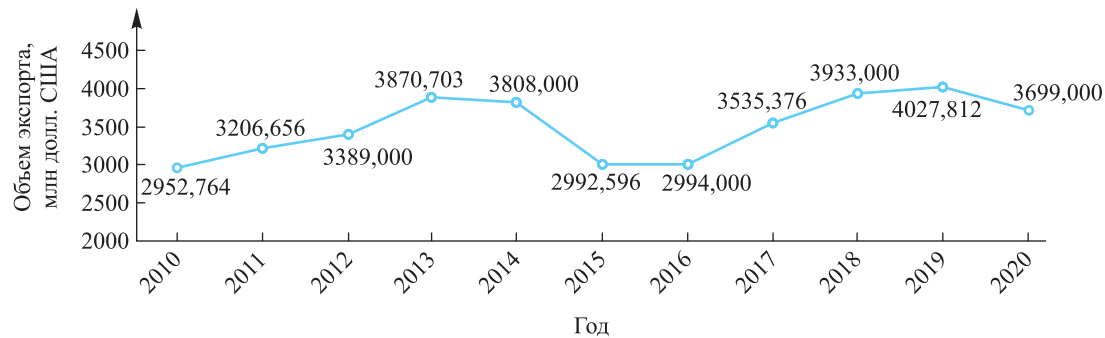


Рис. 2. Экспорт транспортных услуг Беларуси в 2010–2020 гг.
(разработано на основе данных Национального статистического комитета Республики Беларусь)

Fig. 2. Exports of transport services of Belarus in 2010–2020
(developed on the basis of data from the National Statistical Committee of the Republic of Belarus)

Изучение факторов, связанных с Минском, неслучайно, так как основные ТЛЦ расположены вокруг этого города и обслуживают товарные потоки, распределяемые в значительной степени на предприятия и торговые сети столицы.

Модели зависимости объема услуг, оказанных ТЛЦ. Следует построить однофакторную модель по формуле

$$\log(\text{REVENUE}) = a_i \log(x_i) + c_i + [\text{AR}(2) = d_i],$$

где REVENUE – выручка ТЛЦ; $a_i \log(x_i)$ – коэффициент влияния фактора i на экспорт транспортных услуг; c_i – свободный член; d_i – автокорреляция второго порядка. Значения данных показателей приведены в табл. 1, а результаты восьми построенных моделей зависимости выручки ТЛЦ от выбранных факторов представлены в табл. 2.

На основе проведенного регрессионного анализа можно сделать вывод о том, что высокая корреляционная связь объема выручки наблюдается с такими показателями, как ВВП Беларуси (модель₁), оборот розничной торговли в Беларуси (модель₂), оборот оптовой торговли в Беларуси (модель₃) и грузооборот Беларуси (модель₄), а также оборот розничной торговли в Минске (модель₆), оборот оптовой торговли в Минске (модель₇) и ВРП Минска (модель₈). Корреляционно-регрессионный анализ позволил установить отсутствие влияния изменения объема перевозок грузов на выручку ТЛЦ (модель₅).

Вышеперечисленные линейные регрессии являются адекватными. Коэффициент детерминации R^2 представляет собой одну из наиболее эффективных оценок адекватности уравнения регрессии. Величина R^2 характеризует долю вариации зависимой переменной, обусловленной изменением свободной переменной. Данный показатель изменяется в диапазоне $0 \leq R^2 \leq 1$. Чем ближе R^2 к значению 1, тем лучше регрессия аппроксимирует эмпирические данные. Показатель $p(F)$ оценивает уровень значимости всех переменных, демонстрирует вероятность того, что нулевая гипотеза верна. Если вероятность близка к значению 0, то регрессия является значимой.

Таблица 2

Однофакторные эконометрические модели роста выручки логистических центров

Table 2

One-factor econometric models for revenue growth of logistics centres

Модель _{i}	$a_i \log(x_i)$	c_i	d_i	$p(F)$	R_i^2
Модель ₁	$1,521766 \log(\text{GDP})$	−12,466 32	0,076 970	0,000 3	0,930 0
Модель ₂	$1,584508 \log(\text{RETAILBELARUS})$	−11,655 32	0,096 473	0,001 1	0,897 2
Модель ₃	$1,484402 \log(\text{WHOLESALEBELARUS})$	−11,079 26	−0,131 323	0,000 4	0,925 5

Окончание табл. 2
Ending table 2

Модель _i	$a_i \log(x_i)$	c_i	d_i	$p(F)$	R_i^2
Модель ₄	$0,203\,796 \log(\text{CARGOTURNOVER})$	5,175 399	0,865 128	0,000 6	0,915 4
Модель ₅	$-6,918\,272 \log(\text{TRANSPORTATION})$	94,975 43	0,014 573	0,028 3	0,695 4
Модель ₆	$2,011\,232 \log(\text{RETAILMINSK})$	-13,839 30	0,247 972	0,000 6	0,915 5
Модель ₇	$1,449\,425 \log(\text{WHOLESALEMINSK})$	-10,162 18	-0,176 234	0,000 6	0,916 4
Модель ₈	$1,761\,230 \log(\text{GRP})$	-12,967 60	0,232 710	0,000 1	0,947 0

Следовательно, для того чтобы с указанной в табл. 2 степенью точности спрогнозировать изменение финансовых показателей деятельности предприятий сектора складских услуг, следует обратить особое внимание на прогнозируемые значения одного из факторных признаков.

Модели зависимости экспорта транспортных услуг от внутренних факторов. Экспорт транспортных услуг в значительной степени обслуживает поставки импортных товаров на внутренний рынок. В связи с этим необходимо построить модели его зависимости от ряда внутренних факторов (табл. 3). Другие модели были рассмотрены в публикациях [1; 2]. В регрессионных моделях зависимой переменной является экспорт транспортных услуг, а факторами (независимыми переменными) – ВВП, розничная торговля, оптовая торговля, грузооборот, перевозки грузов.

$$\log(\text{EXPORT}) = a_i \log(x_i) + b_i @ \sin(0,05 + 0,85 @ \text{TREND}) + c_i + [AR(2) = d_i],$$

где EXPORT – экспорт транспортных услуг; b_i – синусоидальный член; $@ \sin(0,05 + 0,85 @ \text{TREND})$ – сезонная компонента в виде синусоидальной гармоник; $@ \text{TREND}$ – показатель, используемый для представления двух разных типов временных трендов, различающихся в некоторых обстоятельствах. Все показатели берутся в логарифмической форме. Результаты построенных моделей приводятся в табл. 3.

Таблица 3

Однофакторные эконометрические модели роста экспорта транспортных услуг

Table 3

One-factor econometric models of transport services export growth

Модель _i	$a_i \log(x_i)$	b_i	c_i	d_i	$p(F)$	R_i^2
Модель ₉	$0,106\,042 \log(\text{GDP})$	0,093 761	13,856 9	-0,821 9	0,020 7	0,836 6
Модель ₁₀	$0,092\,831 \log(\text{RETAILBELARUS})$	0,093 134	14,096 0	-0,787 5	0,020 1	0,838 4
Модель ₁₁	$0,105\,443 \log(\text{WHOLESALEBELARUS})$	0,084 141	13,929 3	-0,790 0	0,024 5	0,824 6
Модель ₁₂	$1,078\,519 \log(\text{CARGOTURNOVER})$	0,087 820	2,368 15	-0,081 6	0,143 7	0,631 7
Модель ₁₃	$-0,519\,39 \log(\text{TRANSPORTATION})$	0,085 760	21,735 5	-0,485 6	0,183 6	0,590 4

Проведенный регрессионный анализ позволяет сделать вывод о том, что наиболее высокая корреляционная связь наблюдается между объемом экспорта и такими показателями, как ВВП Беларуси (модель₉), оборот розничной торговли Беларуси (модель₁₀), оборот оптовой торговли Беларуси (модель₁₁).

Корреляционно-регрессионный анализ позволил также установить отсутствие существенного влияния изменения грузооборота (модель₁₂) и объема перевозок грузов (модель₁₃) на экспорт, так как соответствующие коэффициенты детерминации $R^2_{12} = 0,6317$ и $R^2_{13} = 0,5904$ меньше значения 1.

Зная прогнозируемые величины одного из указанных выше факторных признаков, можно с определенной степенью точности прогнозировать изменение выручки и других финансовых показателей деятельности предприятий сектора складских услуг. Это важно при определении стратегии ведения складского бизнеса и принятии других управленческих решений, касающихся деятельности организаций складского хозяйства на рынке логистических услуг. Например, по прогнозу Международного валютного фонда, в 2027 г. суммарный объем экспорта для Беларуси достигнет 69,8 млрд долл. США, поэтому в соответствии с моделью, объем экспорта транспортных услуг составит 5 млн долл. США.

Библиографические ссылки

1. Ковалёв ММ, Королёва АА, Дутина АА. *Транспортная логистика в Беларуси: состояние, перспективы*. Минск: БГУ; 2017. 327 с.
2. Королёва АА, Дутина АА. *Международная транспортная логистика: конкурентные позиции Беларуси*. Минск: БГУ; 2020. 143 с.
3. Лукинский ВС, Лукинский ВВ, Плетнёва НГ. Логистические издержки в промышленно развитых странах и в Российской Федерации. В: Лукинский ВС, Лукинский ВВ, Плетнёва НГ. *Логистика и управление цепями поставок*. Москва: Юрайт; 2016. с. 15–18.
4. Фразелли Э. *Мировые стандарты складской логистики*. Любовина Д, переводчик. Москва: Альпина пабlishер; 2012. 330 с.

References

1. Kovalev MM, Koroleva AA, Dutina AA. *Transportnaya logistika v Belarusi: sostoyanie, perspektivy* [Transport logistics in Belarus: state, prospects]. Minsk: Belarusian State University; 2017. 327 p. Russian.
2. Koroleva AA, Dutina AA. *Mezhdunarodnaya transportnaya logistika: konkurentnye pozitsii Belarusi* [International transport logistics: competitive position of Belarus]. Minsk: Belarusian State University; 2020. 143 p. Russian.
3. Lukinskii VS, Lukinskii VV, Pletneva NG. [Logistics costs in industrialised countries and the Russian Federation]. In: Lukinskii VS, Lukinskii VV, Pletneva NG. *Logistika i upravlenie tsepyami postavok* [Logistics and supply chain management]. Moscow: Yurait; 2016. p. 15–18. Russian.
4. Frazelli E. *Mirovye standarty skladskei logistiki* [World standards of warehouse logistics]. Lyubovina D, translator. Moscow: Al'pina pablisher; 2012. 330 p. Russian.

Статья поступила в редколлегию 05.09.2022.
Received by editorial board 05.09.2022.

МОДЕЛЬ ТОВАРНОГО РЫНКА С ИНФОРМАЦИЕЙ О ТЕНДЕНЦИИ ЦЕН: ПРЕДЕЛЬНЫЕ СЛУЧАИ

Б. С. КАЛИТИН¹⁾, Н. В. НОВИКОВА¹⁾

¹⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

Рассматривается дискретная модель рынка с заданными функциями спроса и предложения, где поведение производителей и потребителей может основываться на информации о тенденции цен на товары или услуги. Выводятся условия параметров модели, при выполнении которых экономическое равновесие существует и является единственным.

Ключевые слова: линейная дискретная модель спроса и предложения; экономическое равновесие.

MODEL OF THE COMMODITY MARKET WITH INFORMATION ABOUT PRICE TRENDS: LIMITING CASES

B. S. KALITINE^a, N. V. NOVIKOVA^a

^aBelarusian State University, 4 Niezaliežnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus

Corresponding author: N. V. Novikova (novikovanv@bsu.by)

A discrete market model with given supply and demand functions is considered, provided that the behaviour of producers and consumers can be based on information about the tendency of prices of goods or services. The conditions concerning the parameters of the model, under which an economic equilibrium exists and is unique, are derived.

Keywords: linear discrete model of supply and demand; economic equilibrium.

Введение

Статьи [1; 2] посвящены исследованию поведения основных участников рыночных отношений (производителей и потребителей) при условии обладания ими информацией о тенденции цен на представляемые товары или услуги. В этих работах изучены экономические ситуации, при которых покупатели и продавцы либо активно, либо пассивно реагируют на известное им грядущее изменение цен.

Образец цитирования:

Калитин БС, Новикова НВ. Модель товарного рынка с информацией о тенденции цен: предельные случаи. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2022;2:30–36.

For citation:

Kalitine BS, Novikova NV. Model of the commodity market with information about price trends: limiting cases. *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2022;2:30–36. Russian.

Авторы:

Борис Сергеевич Калитин – кандидат физико-математических наук, доцент; профессор кафедры аналитической экономики и эконометрики экономического факультета.

Наталья Владимировна Новикова – старший преподаватель кафедры аналитической экономики и эконометрики экономического факультета.

Authors:

Boris S. Kalitine, PhD (physics and mathematics), docent; professor at the department of analytical economics and econometrics, faculty of economics.

kalitine@bsu.by

Natalia V. Novikova, senior lecturer at the department of analytical economics and econometrics, faculty of economics.

novikovanv@bsu.by

Публикации основываются на предварительном построении дискретной экономико-математической модели, зависящей от четырех параметров конъюнктуры рынка, с линейными функциями спроса и предложения, отражающими взаимодействие покупателей и продавцов как субъектов рыночных отношений. Два параметра изучаемой модели (в соответствии с классической паутинообразной моделью первого порядка [3, р. 37]) характеризуют уровень реакции на цену товара покупателей и продавца соответственно, а другие два параметра описывают шкалу уровней реакции покупателей и продавцов на развитие цен. Выделены и рассмотрены случаи активной [1] и пассивной [2] реакций субъектов рынка на доступную информацию о предстоящей динамике цен. Основной предпосылкой обеспечения возможных равновесий экономической системы является выполнение равенства функций спроса и предложения в дискретные моменты. В таких условиях функционирования рынка благ дан полный анализ проблем существования, единственности и устойчивости рыночного равновесия. Представлена соответствующая экономическая иллюстрация полученных результатов. Общий вывод работ [1; 2] говорит о том, что наличие доступной информации о тенденции цен способно существенно влиять на совершение торговых сделок при достижении рыночного компромисса.

Настоящая статья является продолжением работ [1; 2] и направлена на рассмотрение предельных случаев значений тех параметров модели, которые соответствуют бифуркации уровня реакции производителей и потребителей на динамику цен. Для изучения экономической ситуации предельных случаев применяется дискретная математическая модель, подробно описанная в публикации [1]. Полученные результаты исследований по проблемам устойчивости рынка примыкают к выводам, сделанным в статье [4]. В отличие от работы, нацеленной на рассмотрение классической модели [3, р. 37], в публикации [4] представлен анализ рыночной модели спроса и предложения в контексте дополнительных условий в нем (наличие рамок допустимых цен).

Постановка задачи

Рассмотрим дискретную модель товарного рынка, выведенную в работах [1; 2] с учетом интервала допустимых цен. Модель представлена выражениями функции спроса $D(t)$ и функции предложения $S(t)$ на последовательных периодах времени ($t = 1, 2, 3, \dots$), где

$$\begin{aligned} D(t) &= b(\alpha p(t+1) - p(t)) - b(\alpha p^{**} - p^*), \quad b > 0, 0 < \alpha < 1; \\ S(t) &= -b_1(\beta p(t+1) - p(t)) + b_1(\beta p^* - p^{**}), \quad b_1 > 0, 0 < \beta < 1, \end{aligned} \quad (1)$$

здесь $p(t)$ – наблюдаемая цена рынка в момент t . В настоящей статье используются следующие символы: p^0 – равновесная цена; p^* – нижнее пороговое значение цены; p^{**} – верхнее потолочное значение цены; $p^* \leq p \leq p^{**}$ – интервал допустимых цен рынка.

Коэффициенты b и b_1 означают уровень реакции на цену товара покупателей и продавцов соответственно. Роли неотрицательных коэффициентов α и β состоят в оценке уровня реакции покупателей и продавцов на развитие цен. Если $\alpha > 1$, $\beta > 1$, то реакция является активной, а если $0 < \alpha < 1$, то она является пассивной. Критические значения коэффициентов $\alpha = 0$ или $\alpha = 1$ ($\beta = 0$ или $\beta = 1$ соответственно) в совокупности с условием $0 < \beta < 1$ ($0 < \alpha < 1$ соответственно) порождают несколько возможных комбинаций для изучения динамики цен. Настоящая работа посвящена анализу поведения продавцов и покупателей на рынке с различными комбинациями коэффициентов α и β . Рассматривается аналитическое исследование двух критических ситуаций. Экономическое поведение в оставшихся вариантах является симметричным, и результаты легко выводятся по аналогии с первыми двумя ситуациями.

В качестве объектов изучения выступает наблюдаемая во времени функция цены $p(t)$ товара или услуги, удовлетворяющая уравнению равенства функций спроса и предложения, а также равновесная цена $p = p^0$, которые принадлежат замкнутому интервалу цен $[p^*, p^{**}]$. Наличие ограничительного интервала, а именно $p^* < p(t) < p^{**}$ и $p < p^0 < p^{**}$, отличает данную постановку задачи по исследованию динамики рыночных цен от общепринятой традиционной постановки задач такого типа [3].

Далее понятия «сегодня» и «завтра» соответствуют временным моментам t и $t + 1$.

Предельный случай $0 < \alpha < 1$, $\beta = 1$

Рассмотрим модель (1) при $\beta = 1$. Пусть

$$\begin{aligned} D(t) &= b(\alpha p(t+1) - p(t)) - b(\alpha p^{**} - p^*), \quad 0 < \alpha < 1; \\ S(t) &= -b_1(p(t+1) - p(t)) - b_1 p. \end{aligned} \quad (2)$$

Поясним экономическую роль коэффициента α в отражении реакции покупателей на развитие цен. Из представления (2) следует, что чем ближе величина α к значению 1, т. е. чем больше $\alpha p(t+1) - p(t)$, тем быстрее покупатели реагируют на предстоящее изменение цен. Кроме того, когда цена убывает, то $p(t+1) - p(t) < 0$, и поэтому $\alpha p(t+1) - p(t) < 0$. В этом случае покупательский спрос немедленно уменьшается.

Когда цена поднимается, т. е. когда $p(t+1) - p(t) > 0$, возможны два сценария. В первом варианте выполняется неравенство $\alpha p(t+1) - p(t) < 0$. Покупатели не сразу увеличивают спрос «сегодня», а могут готовиться к такому действию до выполнения возможного равенства $\alpha p(t+1) - p(t) = 0$. Во втором случае тенденция подъема цены становится ощутимой, т. е. $\alpha p(t+1) - p(t) > 0$. Покупатели активно приступают к стратегии увеличения спроса.

Что касается продавцов, то согласно модели (2) происходит следующее. Отрицательный коэффициент $-b_1 < 0$ в слагаемом $-b_1(p(t+1) - p(t))$ величины предложения означает, что обладание продавцами информацией о тенденции цен на «завтра» способствует уменьшению предложения «сегодня» при росте цен и увеличению предложения «сегодня» в случае предстоящего снижения цен.

Запишем предполагаемое равенство спроса и предложения:

$$-b(\alpha p(t+1) - p(t)) + b(\alpha p^* - p^*) = b_1(p(t+1) - p(t)) + b_1 P.$$

Отсюда относительно переменной $p = p(t)$ получаем рекуррентное соотношение

$$p(t+1) - \frac{b+b_1}{\alpha b+b_1} p(t) = \frac{(b_1-b)p^* + (b\alpha-b_1)p^*}{\alpha b+b_1}, t=0, 1, 2, 3, \dots, \quad (3)$$

что определяет искомую модель как линейное дискретное неоднородное уравнение первого порядка с постоянными коэффициентами. В работе [1] для уравнения типа (3) представлена формула экономического равновесия $p = p^0$, из которой для рассматриваемого случая $\beta = 1$ получаем

$$p^0 = \frac{(b-b_1)p^* + (b_1-b\alpha)p^*}{(1-\alpha)b}. \quad (4)$$

Более того, в статье [1] сформулированы необходимые и достаточные условия возможности существования и единственности экономического равновесия. Для случая $\beta = 1$ это равносильно условию

$$\alpha \leq \frac{b_1}{b} \leq 1. \quad (5)$$

Отсюда, в частности, получаем, что модель не обладает экономическим равновесием в каждом из следующих случаев: $\frac{b_1}{b} < \alpha$ или $b_1 > b$.

Проанализируем варианты расположения равновесия $p = p^0$ на интервале допустимых цен и вне его. Перепишем формулу (4) в виде соотношений

$$p^0(x) = \frac{(1-x)p^* + (x-\alpha)p^{**}}{1-\alpha} = \frac{xP + p^* - \alpha p^{**}}{1-\alpha}, x > 0, \quad (6)$$

где для простоты положено

$$x = \frac{b_1}{b}, P = p^{**} - p^*.$$

Очевидно, что $p^0(x)$ является линейной возрастающей функцией переменной x . Из равенства (6) для данной модели получаем следующие свойства:

$$\begin{aligned} p^0(0) &= \frac{p^* - \alpha p^{**}}{1-\alpha}; p^0(\alpha) = p^*, p^0(1) = p^{**}; \\ p^0(x) &= 0 \text{ при } x = \frac{\alpha p^{**} - p^*}{P}; p^0 = p^* \text{ при } \frac{b_1}{b} = \alpha; \end{aligned}$$

$$p^* < p^0 < \frac{p^* + p^{**}}{2} \text{ при } \frac{b_1}{b} < \frac{\alpha + 1}{2}; \quad p^0 = \frac{p^* + p^{**}}{2} \text{ при } \frac{b_1}{b} = \frac{\alpha + 1}{2};$$

$$\frac{p^* + p^{**}}{2} < p^0 < p^{**} \text{ при } \frac{\alpha + 1}{2} < \frac{b_1}{b}; \quad p^0 = p^{**} \text{ при } \frac{b_1}{b} = 1.$$

Проанализируем зависимость равновесия p^0 от параметров b и b_1 . Равновесие p^0 уменьшается при увеличении коэффициента b , и оно увеличивается при увеличении коэффициента b_1 .

Общий вид решения $p(t)$ уравнения (3) можно представить выражением

$$p(t) = \left(\frac{b + b_1}{\alpha b + b_1} \right)^t (p(0) - p^0) + p^0, \quad (7)$$

где равновесие p^0 определяется формулой (6).

Так как при $0 < \alpha < 1$ имеет место неравенство

$$\frac{b + b_1}{\alpha b + b_1} > 1,$$

то решение (7) удаляется от равновесия $p = p^0$ регулярным образом (либо монотонно убывая, либо монотонно возрастаая). Значит, экономическое равновесие всегда неустойчиво.

Опираясь на проведенные исследования (в частности, на соотношения (1)–(4)), приведем схему графика функции равновесия $p^0(x)$ в зависимости от аргумента $x = \frac{b_1}{b}$ (рис. 1). На рис. 1 сплошной полужирной линией отмечено множество неустойчивых экономических равновесий, а пунктирной полужирной линией – множество неустойчивых равновесий дискретного уравнения (3).

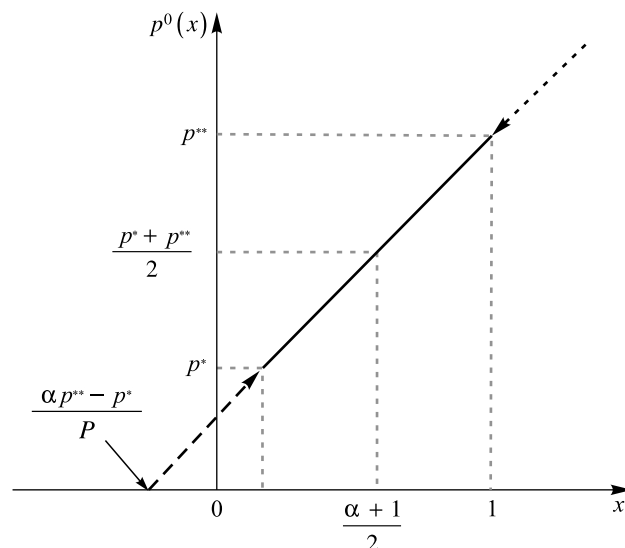


Рис. 1. График множества равновесий для случая $0 < \alpha < 1$, $\beta = 1$, где $x = \frac{b_1}{b}$

Fig. 1. The graph of the set of equilibria for the case of $0 < \alpha < 1$, $\beta = 1$, where $x = \frac{b_1}{b}$

Согласно представленному графику рынок такой модели неустойчив. При этом функция цены $p(t)$ удаляется от экономического равновесия p^0 с ростом времени t регулярным образом: она монотонно убывает, если начальная цена меньше равновесной $p(0) < p^0$, и монотонно возрастает при начальной цене больше равновесной $p(0) > p^0$.

Вырожденный случай $\alpha = 0$, $\beta = 1$

Рассмотрим предельный случай модели (1), когда $\alpha = 0$, $\beta = 1$, т. е. когда спрос и предложение определяются соответственно следующими формулами:

$$D(t) = -bp(t) + bp^*;$$

$$S(t) = -b_1(p(t+1) - p(t)) + b_1(\beta p^* - p^{**}). \quad (8)$$

Для функции спроса, где угловой коэффициент $-b < 0$, данный случай характеризуется тем, что с ростом цены $p(t)$ спрос потребителей падает. Это так называемый нормальный случай поведения потребителей на рынке при отсутствии информации о тенденции цен.

Кроме того, если цена убывает, то $p(t+1) - p(t) < 0$, поэтому продавцы немедленно увеличивают предложение.

Когда цена поднимается, т. е. при $p(t+1) - p(t) > 0$, то продавцы активно уменьшают предложение.

На основании (8) запишем предполагаемое равенство спроса и предложения. Так,

$$bp(t) - bp^* = b_1(p(t+1) - p(t)) + b_1P.$$

Отсюда относительно переменной $p = p(t)$ получаем рекуррентное уравнение

$$p(t+1) - \frac{b+b_1}{b_1}p(t) = -\frac{bp^* + b_1P}{b_1} \quad (9)$$

для дискретных значений времени ($t = 0, 1, 2, 3, \dots$).

В результате приходим к экономико-математической модели динамики рыночных цен $p(t)$ в моменты $t = 0, 1, 2, 3, \dots$ в виде линейного дискретного неоднородного уравнения первого порядка с постоянными коэффициентами.

На основании (5) экономическое равновесие существует и является единственным только тогда, когда выполняется условие

$$b_1 \leq b,$$

и это равновесие определяется равенством

$$p^0 = \frac{bp^* + b_1P}{b}. \quad (10)$$

Из этого, в частности, получаем, что при выполнении неравенства $b_1 > b$ модель не обладает экономическим равновесием.

Проанализируем варианты расположения равновесия $p = p^0$ на интервале допустимых цен и вне его. Аналогично предыдущим рассуждениям подставим в формулу (11) $x = \frac{b_1}{b}$ и преобразуем ее:

$$p^0(x) = (1-x)p^* + xp^{**} = p^* + xP. \quad (11)$$

Отсюда видим, что функция равновесия является линейной по x и возрастающей.

Из условий (10) для данной модели получаем следующие равенства:

$$p^0(0) = p^*, \quad p^0(\alpha) = p^*, \quad p^0(1) = p^{**},$$

$$p^0(x) = 0 \quad \text{при} \quad x = \frac{-p^*}{P}.$$

Можно сделать вывод о том, что с ростом величины $\frac{b_1}{b}$ равновесие возрастает и становится больше, чем p^{**} .

Из соотношений (11) приходим к некоторым результатам:

$$p^0 \rightarrow p^* \quad \text{при} \quad \frac{b_1}{b} \rightarrow 0;$$

$$p^* < p^0 < \frac{p^* + p^{**}}{2} \quad \text{при} \quad \frac{b_1}{b} < \frac{1}{2};$$

$$p^0 = \frac{p^* + p^{**}}{2} \quad \text{при} \quad \frac{b_1}{b} = \frac{1}{2};$$

$$\frac{p^* + p^{**}}{2} < p^0 < p^{**} \quad \text{при} \quad \frac{1}{2} < \frac{b_1}{b};$$

$$p^0 = p^{**} \quad \text{при} \quad \frac{b_1}{b} = 1.$$

Равновесие p^0 уменьшается при увеличении коэффициента b , и оно увеличивается при увеличении коэффициента b_1 .

Для рассматриваемого случая $\alpha = 0, \beta = 1$ общее решение дискретного уравнения (9) принимает вид

$$p(t) = \left(\frac{b + b_1}{b_1} \right)^t (p(0) - p^0) + p^0, \quad (12)$$

где равновесие p^0 определяется формулой (11).

Так как очевидно выполняется неравенство

$$\frac{b + b_1}{b_1} > 1,$$

то решение (12) удаляется от равновесия $p = p^0$. Значит, экономическое равновесие всегда неустойчиво.

Согласно установленным свойствам на рис. 2 приведена схема графика функции равновесия $p^0(x)$ в зависимости от аргумента $x = \frac{b_1}{b}$. Сплошной полужирной линией отмечено множество неустойчивых экономических равновесий, а пунктирной полужирной линией – множество неустойчивых равновесий дискретного уравнения (9).

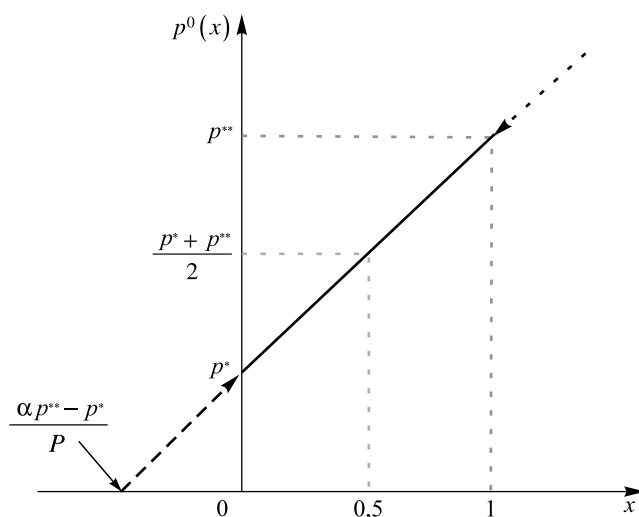


Рис. 2. График множества равновесий для случая $\alpha = 0, \beta = 1$

Fig. 2. Equilibrium set graph for the case $\alpha = 0, \beta = 1$

Результаты исследований относительно оставшихся неизученных граничных случаев работ [1; 2] получаются аналогичным образом. Оставляя эти исследования за рамками данной статьи, составим лишь перечень их результатов, которые поместим в следующую таблицу.

Классификация предельных случаев

Classification of limit cases

№ п/п	Параметры α и β	Характеристика	Условия существования экономического равновесия	Характеристика экономического равновесия
1	$\alpha > 0, \beta > 1$	Активная реакция	$\frac{1}{\beta} \leq \frac{b_1}{b} \leq \alpha$	Асимптотически устойчивое
2	$\alpha = 0, \beta > 1$	Активная реакция продавцов	$\frac{1}{\beta} \leq \frac{b_1}{b} \leq 1$	Асимптотически устойчивое
3	$\alpha > 1, \beta = 1$	Активная реакция покупателей	$1 \leq \frac{b_1}{b} \leq \alpha$	Асимптотически устойчивое
4	$\alpha = 1, \beta = 1$	Нейтральная реакция покупателей и продавцов	$b = b_1$	Устойчивое
5	$0 < \alpha < 1, 0 < \beta < 1$	Пассивная реакция	$\alpha \leq \frac{b_1}{b} \leq \frac{1}{\beta}$	Неустойчивое

№ п/п	Параметры α и β	Характеристика	Условия существования экономического равновесия	Характеристика экономического равновесия
6	$0 < \alpha < 1, \beta = 1$	Вялая реакция покупателей	$\alpha \leq \frac{b_1}{b} \leq 1$	Неустойчивое
7	$\alpha = 1, 0 < \beta < 1$	Вялая реакция продавцов	$1 \leq \frac{b_1}{b} \leq \frac{1}{\beta}$	Неустойчивое
8	$\alpha = 0, \beta = 1$	Нулевая реакция продавцов	$b \leq b_1$	Неустойчивое
9	$\alpha = 1, \beta = 0$	Нулевая реакция покупателей	$b \geq b_1$	Неустойчивое

Заключение

Полученные результаты аналитического исследования вкупе с выводами, сделанными в работах [1; 2], относительно активной (при $\alpha > 0, \beta > 1$) и неактивной (при $0 < \alpha < 1, 0 < \beta < 1$) реакций продавцов и покупателей на информацию о тенденции рыночных цен позволяют построить следующие умозаключения. Вялое реагирование потребителей и производителей на грядущее изменение цен (в соответствии с законом спроса и предложения) приводит к неустойчивости паритетного равновесия рыночных цен. И наоборот, активное реагирование на изменение цен способствует асимптотической устойчивости паритетного равновесия рыночных цен. Граничным (бифуркационным) значением с сохранением неасимптотической устойчивости является ситуация $\alpha = 1, \beta = 1$.

Ниже граничных значений устойчивости нет, а выше этих значений устойчивость достаточно сильная, асимптотическая.

Библиографические ссылки

1. Калитин БС, Новикова НВ. Модель товарного рынка с функциями спроса и предложения. В: Кравцов МК, редактор. *Экономика, моделирование, прогнозирование. Выпуск 13*. Минск: НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь; 2019. с. 163–170.
2. Калитин БС, Новикова НВ. Модель товарного рынка с пассивной реакцией на рост цен. В: Кравцов МК, редактор. *Экономика, моделирование, прогнозирование. Выпуск 15*. Минск: НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь; 2021. с. 159–164.
3. Gandolfo G. First-order difference equation in economic models. In: Gandolfo G. *Economic dynamics*. North-Holland: Springer; 2010. p. 37–54.
4. Калитин БС. Еще раз о паутинообразной модели рынка. В: Червяков АВ, редактор. *Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития. Материалы XIV Международной научной конференции; 24–25 октября 2013 г.; Минск, Беларусь. Том 3*. Минск: НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь; 2013. с. 198–200.

References

1. Kalitine BS, Novikova NV. [Model of commodity market with functions of demand and supply]. In: Kravtsov MK, editor. *Ekonomika, modelirovanie, prognozirovanie. Vypusk 13* [Economics, modeling, forecasting. Issue 13]. Minsk: The Economy Research Institut of the Ministry of Economy of the Republic of Belarus; 2019. p. 163–170. Russian.
2. Kalitine BS, Novikova NV. [Model of the commodity market with passive reaction to price growth]. In: Kravtsov MK, editor. *Ekonomika, modelirovanie, prognozirovanie. Vypusk 15* [Economics, modeling, forecasting. Issue 15]. Minsk: The Economy Research Institut of the Ministry of Economy of the Republic of Belarus; 2021. p. 159–164. Russian.
3. Gandolfo G. First-order difference equation in economic models. In: Gandolfo G. *Economic dynamics*. North-Holland: Springer; 2010. p. 37–54.
4. Kalitine BS. [Once again about the spider-like model of the market]. In: Chervyakov AV, editor. *Problemy prognozirovaniya i gosudarstvennogo regulirovaniya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya. Materialy XIV Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii; 24–25 oktyabrya 2013 g.; Minsk, Belarus'. Tom 3* [Problems of forecasting and state regulation of socio-economic development. Proceedings of the 14th International scientific conference; 2013 October 24–25; Minsk, Belarus. Volume 3]. Minsk: The Economy Research Institut of the Ministry of Economy of the Republic of Belarus; 2013. p. 198–200. Russian.

Статья поступила в редколлегию 04.10.2022.
Received by editorial board 04.10.2022.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ
РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВВ. Р. СИНДАРОВ¹⁾, С. А. САМАЛЬ¹⁾¹⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

Обоснована целесообразность анализа индикаторов стратегической и финансовой устойчивости предприятия. Предложен интегрированный подход к определению понятия «реструктуризация». Исследованы основные виды реструктуризации. Выявлены их общие и специфические черты. Установлены предпосылки и этапы реструктуризации. Рассмотрены проблемы кадровой трансформации как одной из главных составляющих общей реструктуризации предприятия.

Ключевые слова: реструктуризация предприятия; виды реструктуризации; предпосылки реструктуризации; кадровые проблемы.

METHODOLOGICAL APPROACHES TO ASSESSING
THE RESTRUCTURING OF ECONOMIC ENTITIESV. R. SINDAROV^a, S. A. SAMAL^a^aBelarusian State University, 4 Niezaliežnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus

Corresponding author: V. R. Sindarov (vasiasind1@gmail.com)

The expediency of the analysis of indicators of strategic and financial sustainability of the enterprise is substantiated. An integrated approach to the definition of the concept of «restructuring» is proposed. The main types of restructuring have been studied. Their common and specific features are revealed. The prerequisites and stages of the restructuring have been established. The problems of personnel transformation as one of the main components of the overall restructuring of the enterprise are considered.

Keywords: restructuring of enterprise; types of restructuring; prerequisites for restructuring; personnel problems.

Образец цитирования:

Синдаров ВР, Самаль СА. Методологические подходы к оценке реструктуризации хозяйствующих субъектов. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2022;2:37–42.

For citation:

Sindarov VR, Samal SA. Methodological approaches to assessing the restructuring of economic entities. *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2022;2:37–42. Russian.

Авторы:

Василий Рустамович Синдаров – старший преподаватель кафедры общей математики и информатики механико-математического факультета.

Сергей Александрович Самаль – доктор экономических наук, профессор; заведующий кафедрой общей математики и информатики механико-математического факультета.

Authors:

Vasili R. Sindarov, senior lecturer at the department of general mathematics and informatics, faculty of mechanics and mathematics.

vasiasind1@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-4498-9434>

Sergei A. Samal, doctor of science (economics), full professor; head of the department of general mathematics and informatics, faculty of mechanics and mathematics.

samal_s@tut.by

Введение

С 1990-х гг. мировая экономика была подвержена влиянию дестабилизирующих факторов: кризиса переходного периода (1992–1996), дефолта (1998), санкционного кризиса (2014–2016), пандемии COVID-19 (2020) и др. В связи с этим стандартные подходы к осуществлению деятельности предприятия, а также внутренние структуры компании и виды взаимодействия между ними подвергаются локальным или глобальным изменениям. Трансформации направлены на наиболее эффективное использование, перераспределение или выведение из эксплуатации ресурсов, увеличение конкурентоспособности и стабильности хозяйствующего субъекта.

Наряду с реорганизацией и реформированием реструктуризация является одним из ключевых инструментов, позволяющих экономически стабилизировать предприятие, на которое негативно воздействует внешняя или внутренняя среда. Под реструктуризацией предприятия понимается целенаправленное преобразование структуры экономического объекта в целом или его элементов, которые путем взаимодействия способствуют устойчивому и стабильному существованию компании на рынке, в частности.

Следует рассмотреть основные методологические подходы к определению понятия «реструктуризация». Так, В. В. Кондратьев и В. Б. Краснова трактуют этот термин как изменение структуры системы. По мнению ученых, «...если под структурой понимается организационная структура, то реструктуризация – это изменение организационной структуры. Если рассматривается структура бизнес-процессов, то реструктуризация – это изменение бизнес-процессов» [1, с. 23]. Таким образом, тип структуры выбранной системы определяет тип изменений. Недостатком данного подхода является размывание границ между понятиями «реструктуризация» и «реформирование»¹.

Более развернутой представляется точка зрения В. Г. Крыжановского, согласно которой реструктуризация – это «структурная перестройка в целях обеспечения эффективного распределения и использования всех ресурсов предприятия, заключающаяся в создании комплекса центров ответственности на основе разделения, соединения, ликвидации (передачи) действующих и организации новых структурных подразделений, присоединения к предприятию других предприятий, приобретения определенной доли в уставном капитале или акций сторонних организаций» [2, с. 15]. В свою очередь, Л. Водачек под реструктуризацией подразумевает комплексное и взаимосвязанное изменение структур, обеспечивающее функционирование системы [3]. Аналогичные определения дают Л. С. Бляхман [4], Я. М. Гританс [5] и другие исследователи.

Приведенные дефиниции основаны на идее частичных структурных преобразований, в соответствии с которой трансформации носят локальный характер по отношению к одной или нескольким внутренним структурам (кадровой, производственной, организационной или финансовой). Таким образом, в рамках структурного подхода реструктуризация – это процесс мобилизации ресурсов предприятия с последующим изменением внутренних структур под определенные цели.

Другой точки зрения придерживается М. Д. Аистова. Ученый считает, что «реструктуризация – это радикальное изменение структуры хозяйственной организации (активов, собственности, финансов, управления, кадров и др.)» [6, с. 39]. Следует отметить, что радикальная реструктуризация подходит для небольших компаний, так как не требует оценки каждой структуры. Однако крупные предприятия и конгломераты понесут существенные финансовые издержки на этапе реализации плана.

А. К. Татунджян трактует реструктуризацию на микроуровне как «процесс адаптации внутренних структур организации, вне зависимости от ее масштабности и организационно-правовой формы, к постоянно меняющимся под влиянием всевозможных факторов условиям существования и развития внешней среды» [7, с. 26]. Между тем Н. С. Рычихина выявила зависимость между необходимостью реструктуризации предприятия, находящегося под воздействием внешних факторов, и показателями индикаторов стратегической и финансовой устойчивости [8]. По мнению авторов настоящей статьи, анализ индикаторов финансовой устойчивости является оправданным, так как позволяет минимизировать издержки.

А. А. Алпатов [9], Л. П. Страхова и Г. В. Бутковская [10] предложили антикризисный подход к определению понятия «реструктуризация». Рассматривая данный процесс как метод преодоления и упреждения кризиса, исследователи установили, что при стабильной мировой экономике реструктуризация не является необходимой.

Авторы настоящей статьи полагают, что по отношению к термину «реструктуризация» целесообразно применять интегрированный подход, в котором совмещаются структурный, радикальный, адаптационный и антикризисный подходы (см. рисунок).

¹Реформирование предприятия – совокупный процесс каких-либо изменений, цель которых состоит в создании условий, способствующих эффективному использованию и перераспределению ресурсов.



Подходы к определению понятия «реструктуризация»
Approaches to definition of a concept «restructuring»

В соответствии с интегрированным подходом реструктуризация – процесс, который локально или глобально затрагивает структуры предприятия, учитывает внешние факторы, подстраивает деятельность предприятия под них и может быть использован для предотвращения или преодоления кризиса. Аналогичное видение представлено в работах некоторых зарубежных авторов (Г. С. Рябченко, Б. З. Коу, Л. П. Белых).

Основная часть

По данным Министерства экономики Республики Беларусь, за 2019–2022 гг. более 2000 малых и крупных предприятий (ООО «Хомдревинвест», ООО «ЕвроТрансМаркет», ООО «Трастмоторс Групп», ЧТПУП «ЕвроИмпульс» и др.) оказались на грани банкротства.

В табл. 1 представлены основные виды реструктуризации хозяйствующих субъектов.

Таблица 1

Виды реструктуризации предприятия

Table 1

Main types of restructuring of enterprise

Классификация	Виды реструктуризации предприятия	Характеристика
По форме	Организационная	Изменение размеров предприятия или его отдельных структур под требования рынка (обычно в условиях переходной экономики)
	Правовая	Перераспределение активов предприятия, реформирование его организационной структуры или смена собственности
	Финансовая	Трансформация финансового состояния предприятия (обычно в случае, когда собственный капитал меньше заемного капитала)
	Кадровая (управленческая)	Повышение квалификации работников, их переподготовка для обеспечения приемлемого уровня конкурентоспособности предприятия
По периоду преодоления кризисной ситуации	Оперативная	Обеспечение высокой ликвидности и улучшение показателей предприятия в короткие сроки
	Стратегическая	Поддержание высокого уровня конкурентоспособности предприятия на протяжении длительного времени
По направлению	Производственная	Пересмотр производственной политики предприятия (рынков сбыта, поставщиков ресурсов и др.)
	Техническая	Замена, покупка или вывод из оборота технического оборудования для безубыточного производства продукции
	Финансово-экономическая	Реорганизация политики предприятия для достижения запланированного уровня издержек, объема произведенной продукции

Окончание табл. 1
Ending table 1

Классификация	Виды реструктуризации предприятия	Характеристика
По масштабу	Комплексная	Трансформация всех структур предприятия на протяжении длительного времени (требует значительных ресурсов)
	Частичная	Изменение одной или нескольких структур предприятия за небольшой промежуток времени

Виды реструктуризации предприятия имеют как общие, так и отличительные черты. Большая длительность периода проведения данного процесса объединяет комплексную и стратегическую реструктуризации, маленькая – частичную и оперативную реструктуризации. В свою очередь, спецификой кадровой реструктуризации являются повышение квалификации работников и их переподготовка, а приметой технической реструктуризации – замена, покупка или вывод из оборота технического оборудования.

Проведенный анализ позволяет выделить основные предпосылки к проведению реструктуризации предприятия. К ним относятся вероятность возможного банкротства (к примеру, показатели продаж экспоненциально убывают), низкая конкурентоспособность, отсутствие контроля над процессами выполнения производственных работ, логистические (поставка, перевозка и (или) сбыт произведенной продукции (ресурсов)), административные или кадровые проблемы, необходимость изменения сферы деятельности под воздействием внешней среды и др.

Для выявления критической ситуации могут привлекаться специалисты, которые оценивают эффективность внутренних структур предприятия. Результаты экспертизы обсуждаются как с управленческим персоналом компании, так и с ее рядовыми работниками.

Выделяются три этапа реструктуризации предприятия. На первом этапе анализируются финансовое положение предприятия, состояние его активов, технологического обеспечения, производственных ресурсов, а также издержки. На втором этапе создается проект, определяются основные направления реструктуризации и выясняются структуры, на которые должен быть направлен данный процесс. На третьем этапе проект реализуется: изменяются существующие структуры и внедряются новые структуры, перекалываются кадры, трансформируется техническая база и т. д.

На каждом из этапов реструктуризации предприятия существуют проблемы, замедляющие или останавливающие этот процесс. В качестве иллюстрации можно рассмотреть кадровые проблемы, комплекс мероприятий по решению которых представлен в табл. 2.

Таблица 2

**Комплекс мероприятий
по решению кадровых проблем**

Table 2

A set of measures to solve personnel problems

Мероприятие	Характеристика
Информирование сотрудников о предстоящей реструктуризации	Предприятие обосновывает цели и причины преобразования одной или нескольких структур
Повышение квалификации сотрудников, переподготовка кадров	Предприятие обеспечивает сотруднику возможность повысить квалификацию или пройти переподготовку для продолжения работы в созданной или измененной структуре
Содействие в дальнейшем трудоустройстве	Предприятие осуществляет мониторинг биржи труда, предоставляет сотруднику возможность временного или постоянного трудоустройства в других филиалах

Окончание табл. 2
Ending table 2

Мероприятие	Характеристика
Финансовая помощь	Предприятие выплачивает сотруднику, его близким родственникам выходное пособие
Мониторинг процесса трудоустройства	Предприятие периодически отслеживает статус дальнейшего трудоустройства бывшего сотрудника

Примечание. Разработано на основе методических рекомендаций².

Преобразование кадровой структуры влечет за собой экономические и социальные издержки. В связи с этим на этапе анализа необходимо оценить издержки предприятия на социальные программы, направленные на сокращение сотрудников, и количество высвобождаемых для этого ресурсов. Так, оцениваются издержки на проведение кадровых изменений, повышение квалификации сотрудника или его переподготовку, выплату выходных пособий и оказание финансовой поддержки бывшему работнику, обеспечение его дальнейшего трудоустройства, а также юридические издержки.

Нередко возникает вопрос о необходимости сокращения количества сотрудников. Объем избыточной занятости на предприятии можно рассчитать на основе формы № 1-т «Отчет об использовании календарного фонда времени» и формы № 12-п «Годовой отчет о производстве продукции и выполненных работах, услугах промышленного характера»³. Это позволит сформировать представление о том, насколько реальное количество работников превышает экономически выгодное.

Заключение

Реструктуризация предприятия востребована в странах с переходной экономикой. Данный процесс является ключевым инструментом поддержания конкурентоспособности и крупных, и малых хозяйствующих субъектов, поскольку он может проходить как локально, так и глобально, затрагивать не только одну, но и несколько структур. Несмотря на объективные проблемы, которые могут сопровождать реструктуризацию предприятия, очевидно, что при грамотном ее проведении большинство компаний могут остаться экономически стабильными под влиянием кризисных ситуаций.

Библиографические ссылки

1. Кондратьев ВВ, Краснова ВБ. *Реструктуризация управления компанией: 17-модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации». Модуль 6*. Москва: Инфра-М; 2000. 240 с.
2. Крыжановский ВГ. *Реструктуризация предприятия*. Москва: Приор; 1998. 48 с.
3. Водачек Л. Реструктуризация – вызов чешским предприятиям. *Проблемы теории и практики управления*. 1999;1:84–89.
4. Бляхман ЛС. *Основы функционального и антикризисного менеджмента*. Санкт-Петербург: Издательство В. А. Михайлова; 1999. 378 с.
5. Гританс ЯМ. *Организационное проектирование и реструктуризация (реинжиниринг) предприятий и холдингов: экономические, управленческие и правовые аспекты*. Москва: Волтерс Клувер; 2005. 216 с.
6. Аистова МД. *Реструктуризация предприятий: вопросы управления. Стратегии, координация структурных параметров, снижение сопротивления преобразованиям*. Москва: Альпина паблишер; 2002. 287 с.
7. Тутунджян АК. *Реструктуризация предприятия в условиях перехода к рыночной экономике: проблемы теории и практики*. Москва: Экономика; 2000. 262 с.
8. Рычихина НС. Реструктуризация предприятия на основе анализа индикаторов стратегической и финансовой устойчивости. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*. 2006;1:48–55.
9. Алпатов АА. *Управление реструктуризацией предприятий*. Москва: Высшая школа приватизации и предпринимательства; 2000. 268 с.
10. Страхова ЛП, Бутковская ГВ. Акционирование химических предприятий в современных условиях. *Менеджмент в России и за рубежом*. 1999;2:73–92.

References

1. Kondrat'ev VV, Krasnova VB. *Restructurizatsiya upravleniya kompaniei: 17-modul'naya programma dlya menedzherov «Upravlenie razvitiem organizatsii». Modul' 6* [Restructuring of company management: 17-module program for managers «Management of the development of the organisation». Module 6]. Moscow: Infra-M; 2000. 240 p. Russian.

²Методические рекомендации по организации и проведению социально ответственного реструктурирования предприятия [Электронный ресурс]. URL: <https://grodnolprof.by/upload/files/metodicheskie-rekomendacii.pdf> (дата обращения: 05.09.2022).

³Статистика труда [Электронный ресурс]. URL: https://www.belstat.gov.by/informatsiya-dlya-respondenta/gosudarstvennye-statisticheskie-nablyudeniya/formy-gosudarstvennyh-statisticheskikh-nablyuden_2/albom-form-tsentralizovannyh-statisticheskikh-nablyudenii/statistika-truda/?special_version=Y (дата обращения: 05.09.2022).

2. Kryzhanovskii VG. *Restrukturizatsiya predpriyatiya* [Enterprise restructuring]. Moscow: Prior; 1998. 48 p. Russian.
3. Vodachek L. Restructuring is a challenge to Czech enterprises. *Problemy teorii i praktiki upravleniya*. 1999;1:84–89. Russian.
4. Blyakhman LS. *Osnovy funktsional'nogo i antikrizisnogo menedzhmenta* [Fundamentals of functional and anticrisis management]. Saint Petersburg: Izdatel'stvo V. A. Mikhailova; 1999. 378 p. Russian.
5. Gritans YaM. *Organizatsionnoe proektirovanie i restrukturizatsiya (reinzhiniring) predpriyatii i kholdingov: ekonomicheskie, upravlencheskie i pravovye aspekty* [Organisational design and restructuring (reengineering) of enterprises and holdings: economic, managerial and legal aspects]. Moscow: Volters Kluver; 2005. 216 p. Russian.
6. Aistova MD. *Restrukturizatsiya predpriyatii: voprosy upravleniya. Strategii, koordinatsiya strukturnykh parametrov, snizhenie soprotivleniya preobrazovaniyam* [Enterprise restructuring: management issues. Strategies, coordination of structural parameters, reduction of resistance to change]. Moscow: Al'pina publisher; 2002. 287 p. Russian.
7. Tutundzhyan AK. *Restrukturizatsiya predpriyatiya v usloviyakh perekhoda k rynochnoi ekonomike: problemy teorii i praktiki* [Enterprise restructuring in the transition to a market economy: problems of theory and practice]. Moscow: Ekonomika; 2000. 262 p. Russian.
8. Rychikhina NS. Restructuring of the enterprise on base of analysis of indicators strategic and financial stability. *Modern High Technologies. Regional Application*. 2006;1:48–55. Russian.
9. Alpatov AA. *Upravlenie restrukturizatsiei predpriyatii* [Management of enterprise restructuring]. Moscow: Vysshaya shkola privatizatsii i predprinimatel'stva; 2000. 268 p. Russian.
10. Strakhova LP, Butkovskaya GV. [Shareholding of enterprises in modern conditions]. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom*. 1999;2:73–92. Russian.

Статья поступила в редколлегию 20.09.2022.
Received by editorial board 20.09.2022.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАПИТАЛА СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

А. В. КАПУСТО¹⁾, С. Н. КОСТЮКОВА¹⁾, Н. А. ПАШКЕВИЧ²⁾

¹⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

²⁾Белорусский национальный технический университет, пр. Независимости, 65, 220013, г. Минск, Беларусь

Представлена методика оценки капитала строительной организации при выборе проекта. В ее основе лежат установление степени достаточности собственного капитала для выполнения строительно-монтажных работ по новому договору и выяснение необходимости и возможности использования заемного капитала исходя из сформированного графика платежей по действующим договорам. Методика позволяет смоделировать процесс привлечения собственного и заемного капитала, определить целесообразность заключения нового договора с учетом выполнения обязательств по действующим договорам, а также разработать стратегии регулирования денежных потоков подрядчика, обеспечивающие резерв заемного капитала для заключения новых договоров.

Ключевые слова: строительство; подрядчик; заказчик; капитал; оценка; методика.

METHODOLOGY FOR ASSESSING THE CAPITAL OF A CONSTRUCTION ORGANISATION FOR THE PROJECT IMPLEMENTATION

A. V. KAPUSTO^a, S. N. KOSTJUKOVA^a, N. A. PASHKEVICH^b

^aBelarusian State University, 4 Niezaliežnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus

^bBelarusian National Technical University, 65 Niezaliežnasci Avenue, Minsk 220013, Belarus

Corresponding author: A. V. Kapusto (mnemof@gmail.com)

A methodology for assessing the capital of a construction organisation when choosing a project is presented. It is based on an assessment of the adequacy of equity capital to perform construction and installation work under a new contract, the need and possibility of attracting borrowed capital based on the established payment schedule under the contracts.

Образец цитирования:

Капусто АВ, Костюкова СН, Пашкевич НА. Методика оценки капитала строительной организации для реализации проекта. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика.* 2022;2:43–52.

For citation:

Kapusto AV, Kostjukova SN, Pashkevich NA. Methodology for assessing the capital of a construction organisation for the project implementation. *Journal of the Belarusian State University. Economics.* 2022;2:43–52. Russian.

Авторы:

Анна Владимировна Капусто – кандидат физико-математических наук, доцент; доцент кафедры аналитической экономики и эконометрики экономического факультета.

Светлана Николаевна Костюкова – кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры экономической безопасности экономического факультета.

Надежда Александровна Пашкевич – старший преподаватель кафедры экономики, организации строительства и управления недвижимостью строительного факультета.

Authors:

Anna V. Kapusto, PhD (physics and mathematics), docent; associate professor at the department of analytical economics and econometrics, faculty of economics.

mnemof@gmail.com

Svetlana N. Kostjukova, PhD (economics), docent; associate professor at the department of economic security, faculty of economics.

svet222011@yandex.ru

Nadezhda A. Pashkevich, senior lecturer at the department of economics, organisation of construction and real estate management, faculty of civil engineering.

nadejdajyk@gmail.com

The methodology makes it possible to model the process of raising equity and debt capital, determine the feasibility of concluding a new contract, taking into account the fulfilment of obligations under existing contracts, and also develop strategies for regulating the contractor's cash flows that provide a reserve of borrowed capital for concluding new contracts.

Keywords: construction; contractor; customer; capital; assessment; methodology.

Введение

Ситуация, сложившаяся в строительной сфере Беларуси, характеризуется снижением количества как строительных организаций, так и строящихся объектов. Согласно статистике в 2020 г. в стране функционировали 8357 строительных организаций, а в 2021 г. – 8101 строительная организация, т. е. на 3,1 % меньше, при этом в 2020 г. имелось 6338 объектов, находящихся на этапе строительства, а в 2021 г. – 5737 подобных объектов, т. е. на 9,5 % меньше¹. Таким образом, темп сокращения числа строящихся объектов более чем в три раза превышает темп сокращения числа строительных организаций.

Законодательно закрепленной формой размещения заказа на строительство объектов являются подрядные торги. Это способствует созданию конкурентной среды между строительными организациями и определению цены предложения подрячика в борьбе за выигрыш в торгах. Вместе с тем процесс установления контрактной цены и выяснения целесообразности участия в торгах должен базироваться на оценке степени достаточности капитала строительной организации для реализации проекта.

В директиве Президента Республики Беларусь от 4 марта 2019 г. № 8 «О приоритетных направлениях развития строительной отрасли» предусмотрено обеспечение эффективности организаций строительной отрасли и их конкурентоспособности на внутренних и внешних рынках путем создания единой открытой электронной базы данных по текущим ценам на строительную продукцию с обязательной публикацией отпускных цен на строительную продукцию производителями и импортерами на территории страны, путем расширения практики формирования цены предложения подрячика в строительной деятельности на основе применения укрупненных нормативов стоимости строительства, а также путем составления единой информационной базы в строительной отрасли (формирование республиканского фонда проектной документации, республиканского банка данных объектов-аналогов на строительство объектов в электронном виде в форматах, поддерживаемых технологией информационного моделирования объектов строительства) и др.

Действующие положения законодательства о закупках в строительстве

Реализация направлений директивы Президента Республики Беларусь от 4 марта 2019 г. № 8 «О приоритетных направлениях развития строительной отрасли» позволяет подрядным организациям широко использовать все методы формирования цены предложения подрячика и договорной (контрактной) цены, предлагаемые в постановлении Совета Министров Республики Беларусь от 18 ноября 2011 г. № 1553 «О некоторых мерах по реализации Указа Президента Республики Беларусь от 11 августа 2011 г. № 361».

Под ценой заказчика понимается стартовая цена подрядных работ (строительства объекта (выполнения строительных, специальных, монтажных работ)), предложенная заказчиком для заключения договора строительного подряда, государственного контракта на выполнение подрядных работ для государственных нужд, под ценой предложения подрячика – цена подрядных работ, рассчитанная на основании проектной, в том числе сметной, документации подрядными организациями (претендентами на заключение договора строительного подряда), а под неизменной договорной ценой – цена, определяемая по результатам выбора заказчиком подрядной организации на основании цены предложения подрячика. Договорная цена устанавливается в ходе проведения подрядных торгов.

Исследованием подрядных торгов активно занимаются как зарубежные, так и отечественные ученые (А. Н. Асаул, В. П. Грахов, В. А. Кошечев, И. Е. Чибисов²). Подрядные торги – форма размещения заказов на строительство объектов, выполнение работ и оказание услуг, предусматривающая выбор подрячика или исполнителя на конкурсной основе³.

В целях дальнейшей гармонизации законодательства в сфере закупок между странами ЕАЭС закупка товаров (работ, услуг) для строительства за счет бюджетных средств и (или) средств государственных

¹Экономическая статистика [Электронный ресурс]. URL: <http://dataportal.belstat.gov.by/indicators/search?code=1063065#> (дата обращения: 20.06.2022).

²Асаул А. Н., Грахов В. П., Кошечев В. А., Чибисов И. Е. Организация и проведение подрядных торгов в регионе / под ред. А. Н. Асаула. СПб. : Гуманистика, 2004. 240 с.

³Указ Президента Республики Беларусь от 7 июня 2019 г. № 223 «О закупках товаров (работ, услуг) при строительстве» [Электронный ресурс]. URL: <https://etalonline.by/document/?regnum=p31900223> (дата обращения: 20.09.2022).

внебюджетных фондов осуществляется в соответствии с Законом Республики Беларусь от 17 июля 2018 г. № 136-З «О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Беларусь “О государственных закупках товаров (работ, услуг)”» и принятых в его развитие нормативных правовых актов.

Следует подчеркнуть, что постановление Совета Министров Республики Беларусь от 2 июля 2019 г. № 449 «Об установлении критериев, способа оценки и сравнения предложений участников открытого и закрытого конкурсов» было дополнено нестоимостными критериями оценки участников государственных закупок для строительной отрасли. К данным критериям относятся условия предоставления аванса, а также общая цена договоров, соответствующих предмету государственной закупки, или аналогичных договоров, исполненных участником за последние 3 года. Минимальный удельный вес стоимостной группы критериев оценки участников государственных закупок для строительной отрасли при приобретении работ по возведению, реконструкции, ремонту, реставрации, благоустройству объекта, сносу, консервации не завершенного строительством объекта, включающих организационно-технические мероприятия, в том числе оказание инженерных услуг в строительстве, подготовку разрешительной и проектной документации, выполнение строительно-монтажных, пусконаладочных работ, составляет 60 %, тогда как максимальный удельный вес нестоимостной группы критериев оценки участников государственных закупок для строительной отрасли – 40 %.

Таким образом, в Беларуси ведется работа по совершенствованию нормативной правовой базы в сфере государственных закупок для учета особенностей строительства. Несмотря на это, вопрос о расчете эффективной цены, позволяющей выиграть подрядные торги, остается актуальным для каждого подрядчика. Цель подрядчика заключается не только в том, чтобы выиграть подрядные торги, но и в том, чтобы получить прибыль. Более того, для подрядчика не менее важным является вопрос о том, достаточно ли у организации собственного капитала для выполнения строительно-монтажных работ (СМР) по договору строительного подряда или требуется привлечение заемного капитала.

Как показывает практика, на работе подрядных организаций отрицательно сказывается отсутствие методик оценки степени достаточности капитала строительной компании. Формируя цену предложения, подрядчики часто принимают заведомо неудачные решения, не учитывают то, как снизить затраты, и не оценивают влияние принятого решения на финансово-экономические показатели деятельности. Кроме того, нередко одним из условий тендера, выдвигаемого заказчиками, является отсрочка от платежа подрядчику на месяц и более длительный срок. По этой причине подрядчик должен иметь большой капитал для выполнения СМР за свой счет.

Следует признать, что в настоящее время действенные методики решения этой задачи не существуют. В связи с этим разработка авторской методики принятия подрядчиком решений о заключении договора строительного подряда на основе оценки степени достаточности капитала организации для выполнения СМР по новому договору, установления необходимости и возможности привлечения заемного капитала исходя из сформированного графика платежей по договорам является актуальной.

Сценарии принятия решений подрядчиком

На момент принятия решения о заключении нового договора организация-подрядчик имеет определенную структуру капитала. В соответствии с разработанной методикой необходимо оценить степень достаточности собственного капитала для выполнения части СМР согласно графику производства работ и графику платежей заказчика, которые дают полное представление о соотношении средств и возможностей подрядной организации в привлечении заемного капитала для реализации нового договора.

Вариантов развития сценариев принятия решений может быть несколько. В первом случае решение об участии в торгах принимается, когда у подрядчика достаточно собственного капитала для реализации СМР по новому договору, а во втором – когда собственного капитала недостаточно, в связи с чем необходимо привлечь заемный капитал.

В рамках первого сценария решение о заключении договора принимается исходя из оценки достаточности капитала подрядчика в некотором периоде в соответствии с графиком производства работ и графиком платежей. Второй сценарий требует от подрядчика оценки степени достаточности заемного капитала для выполнения СМР по новому договору. В этом случае подрядчик должен следовать Инструкции о порядке расчета коэффициентов платежеспособности и проведения анализа финансового состояния и платежеспособности субъектов хозяйствования⁴.

⁴Постановление Министерства финансов Республики Беларусь и Министерства экономики Республики Беларусь от 27 декабря 2011 г. № 140/206 «Об утверждении Инструкции о порядке расчета коэффициентов платежеспособности и проведения анализа финансового состояния и платежеспособности субъектов хозяйствования» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.etalonline.by/document/?regnum=W21224865> (дата обращения: 20.07.2022).

Согласно этому документу для оценки структуры источников финансирования деятельности подрядчика используется коэффициент капитализации – показатель финансовой устойчивости. Под ним понимается отношение обязательств субъекта хозяйствования к собственному капиталу. Коэффициент капитализации рассчитывается как частное «суммы итогов разделов IV и V бухгалтерского баланса (строка 590 и строка 690) к итогу раздела III бухгалтерского баланса (строка 490)»⁵. Показатель коэффициента капитализации не должен превышать значение 1.

Опираясь на нормативное значение указанного коэффициента, авторы настоящей статьи предлагают подход, базирующийся на концепции жизненного цикла организации. В качестве размера капитала принимаются соотношения сумм элементов капитала: собственного капитала (уставного фонда и прибыли) и заемного капитала. Стадии жизненного цикла подрядчика определяются временем его функционирования и размером собственного капитала. Исходя из указанных параметров, выделяются:

- стадия открытия бизнеса подрядчиком (собственный капитал равен сумме минимального уставного фонда для закрытого акционерного общества, т. е. 400 базовых величин);
- стадия роста подрядчика (собственный капитал равен сумме минимального уставного фонда для закрытого акционерного общества и прибыли);
- стадия зрелости подрядчика (собственный капитал равен сумме минимального уставного фонда для закрытого акционерного общества, прибыли и допустимого заемного капитала).

Уставный фонд – это сумма средств, которую учредители или собственники фирмы вносят для обеспечения ее функционирования. После регистрации предприятия в документах фиксируется уставный капитал, равный уставному фонду за вычетом дебиторской задолженности. Иными словами, уставный капитал – минимальный размер средств, который гарантирует, что кредиторы вернут свои вложения.

В Беларуси минимальный размер уставного фонда указывается в национальной валюте, причем он зависит от размера базовой величины. Минимальный размер уставного фонда зафиксирован законодательством только для открытых акционерных обществ (400 базовых величин) и закрытых акционерных обществ (100 базовых величин). Для обществ с ограниченной ответственностью, обществ с дополнительной ответственностью и унитарных предприятий минимальный размер уставного фонда определяется уставом организации⁶.

Следует подчеркнуть, что согласно Инструкции о порядке расчета коэффициентов платежеспособности и проведения анализа финансового состояния и платежеспособности субъектов хозяйствования подрядчик, проводя оценку степени достаточности собственного капитала для выполнения нового договора, должен использовать нормативное значение показателя капитализации. Так, если до заключения договора структура капитала на 100 % состоит из собственного капитала, то можно взять в долг не более 100 % собственного капитала. Это максимальное пороговое значение коэффициента капитализации.

Графическая иллюстрация моделирования процесса принятия решений подрядчиком

Графическая иллюстрация моделирования процесса принятия подрядчиком решений о заключении нового договора строительного подряда на основе оценки достаточности капитала у организации представлена на рисунке, где X_0 – уставный фонд организации, $X_{\text{тек}}$ – сумма собственного капитала организации на момент оценки, $X_{\text{макс}}$ – максимально возможная сумма капитала организации (собственный и заемный капитал), Y_0 – минимальная сумма собственного капитала организации, вложенная в реализуемые объекты строительства, равная сумме уставного фонда, $Y_{\text{дост}}$ – суммарная стоимость реализуемых и планируемых к реализации объектов строительства, равная сумме собственного капитала организации на момент оценки, $Y_{\text{макс}}$ – максимально возможная стоимость объектов строительства организации ($Y_{\text{макс}} = 2X_{\text{тек}}$).

Область АВІН соответствует ситуации, когда собственного капитала достаточно для строительства нового объекта, область ВСДІ – ситуации, когда собственного капитала недостаточно для строительства нового объекта (потребуется привлечение заемного капитала), область ІДЕ – ситуации, когда суммы привлеченного заемного капитала недостаточно для строительства нового объекта, область ІЕ – ситуации,

⁵Постановление Министерства финансов Республики Беларусь и Министерства экономики Республики Беларусь от 27 декабря 2011 г. № 140/206 «Об утверждении Инструкции о порядке расчета коэффициентов платежеспособности и проведения анализа финансового состояния и платежеспособности субъектов хозяйствования» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.etalonline.by/document/?regnum=W21224865> (дата обращения: 20.07.2022).

⁶Уставный фонд [Электронный ресурс]. URL: <https://myfin.by/wiki/term/ustavnyj-fond> (дата обращения: 21.07.2022).

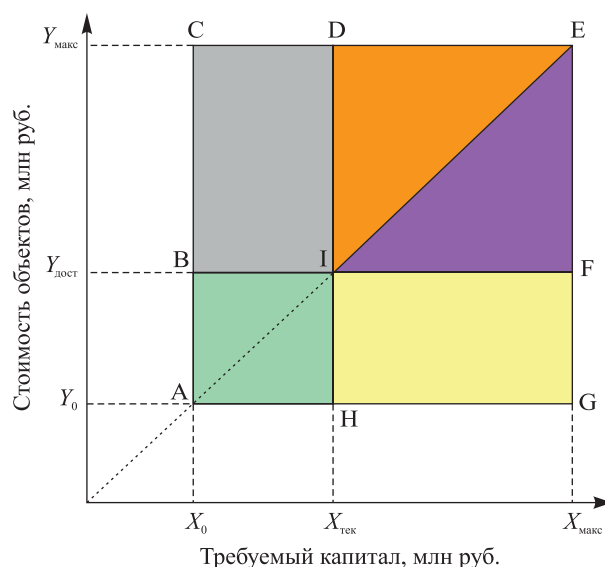
когда сумма собственного и заемного капитала подрядчика абсолютно сбалансирована со стоимостью строительства нового объекта, область IEF – ситуации, когда величина привлеченного заемного капитала превышает потребность в нем, что приводит к росту издержек по обслуживанию кредита, а область HIFG – ситуации, когда привлечение заемного капитала необоснованно, так как при данной стоимости строительства объекта собственного капитала достаточно как для выполнения обязательств по ранее заключенным договорам, так и для заключения новых договоров.

Исходя из обеспеченности организации капиталом и обоснованности привлечения заемных средств, для оценки возможности выполнения СМР по новому объекту строительства можно использовать соответствие пары показателей $(X_{\text{расч}}, Y_{\text{расч}})$ одной из выделенных областей. В данном случае $X_{\text{расч}}$ – значение капитала организации на текущий момент, которое включает привлеченные средства по обеспечению процесса реализации объектов строительства по ранее заключенным договорам и средства на реализацию новых объектов. $Y_{\text{расч}}$ определяется формулой

$$Y_{\text{расч}} = Y_{\text{тек}} + \Delta Y,$$

где $Y_{\text{тек}}$ – суммарное значение стоимости объектов строительства организации по заключенным ранее договорам, а ΔY – стоимость планируемых к реализации объектов.

В табл. 1 представлены возможные ситуации, возникающие при принятии подрядчиком решений о заключении договора строительного подряда с заказчиком на основе оценки достаточности капитала.



Моделирование процесса принятия подрядчиком решения о заключении нового договора строительного подряда на основе оценки достаточности капитала организации
Modelling the process of decision-making by the contractor on the conclusion of a new construction contract based on the assessment of capital adequacy of the organisation

Таблица 1

Расчетные данные для принятия подрядчиком решений о заключении договора строительного подряда с заказчиком на основе оценки достаточности капитала

Table 1

Estimated data for making decisions by the contractor on the conclusion of a construction contract with the customer based on the assessment of capital adequacy

$X_{\text{расч}}$	$Y_{\text{расч}}$	Область
250	250	ABHI
320	500	BCDI

Окончание табл. 1
Ending table 1

$X_{\text{расч}}$	$Y_{\text{расч}}$	Область
500	600	IDE
450	450	IE
500	400	IEF
500	300	HIFG

В данном примере сумма уставного капитала организации равна 12,8 тыс. руб. (400 базовых величин), а сумма собственного капитала организации на момент оценки – 350,0 тыс. руб.

Реализация методики принятия подрядчиком решений о достаточности капитала в случае отсрочки платежей заказчиком

Подрядчик, как правило, ищет предложения заказчиков о закупках на официальном сайте информационной системы «Тендеры». На онлайн-платформе представлена информация о процедурах закупок товаров (работ, услуг) за счет собственных средств организаций и предприятий, их результатов и соответствующей документации, зарубежных закупках, количестве и общей стоимости договоров на закупки товаров (работ, услуг) за счет собственных средств организаций, лиц, включенных в реестр поставщиков (подрядчиков, исполнителей) и временно недопускаемых к участию в закупках, лицах, аккредитованных для проведения процедур государственных закупок, реестре удостоверяющих центров, выдающих электронные цифровые подписи для организации, проведения процедур закупок в электронном виде участия в них, производителях товаров (работ, услуг) и их сбытовых организациях (официальных торговых представителях), включенных в соответствующий регистр, а также о нормативных правовых актах, регулирующих вопросы закупок⁷.

На основании проектно-сметной документации заказчика подрядчик определяет сметную стоимость строительства нового объекта. Затем с опорой на план строительства (производства работ) и предлагаемый заказчиком график платежей по условиям договора строительного подряда исходя из технологии производства работ стоимость строительства объекта распределяется на весь его срок в помесечном разрезе.

В табл. 2 представлена кодификация СМР.

Таблица 2

Кодификация СМР

Table 2

Codification of construction and installation works

Вид СМР	Код работы по действующим договорам	Код работы по новому договору
Рытье котлованов под фундаменты и их устройство	СМР-1Д	СМР-1Н
Возведение стен и перегородок	СМР-2Д	СМР-2Н
Устройство кровли	СМР-3Д	СМР-3Н
Наружная отделка фасада (оштукатуривание, окраска, сайдинг)	СМР-4Д	СМР-4Н
Устройство полов	СМР-5Д	СМР-5Н
Установка окон и дверей	СМР-6Д	СМР-6Н
Отделочные работы	СМР-7Д	СМР-7Н

План выполнения СМР, их стоимость и график платежей заказчиком по действующим договорам и новому договору в помесечном разрезе отражены в табл. 3.

⁷ICETrade [Электронный ресурс]: URL: <https://icetrade.by/articles/view/15> (дата обращения: 21.07.2022).

Таблица 3

**План выполнения СМР, их стоимость
и график платежей заказчиком по действующим договорам
и новому договору в помесечном разрезе⁸**

Table 3

**Plan for the construction implementation and installation works,
their cost and payment schedule by the customer under existing contracts
and new contract on a monthly basis**

Месяц	Стоимость СМР, тыс. руб.		Вид СМР	Ожидаемые поступления с учетом графика платежей, тыс. руб.		Достаточность капитала, тыс. руб.
	По действующим договорам	По новому договору		По действующим договорам	По новому договору	
Январь	400	120	СМР-3Д СМР-2Д СМР-1Н	390	0	–130
Февраль	440	70	СМР-3Д СМР-4Д СМР-2Н	430	0	–80
Март	380	80	СМР-4Д СМР-5Д СМР-3Н	400	120	60
Апрель	420	60	СМР-5Д СМР-6Д СМР-4Н	440	70	30
Май	410	50	СМР-6Д СМР-7Д СМР-5Н	380	80	0
Июнь	415	60	СМР-7Д СМР-6Н	420	60	5

На основании плана работ и графика платежей подрядчику следует определить необходимый денежный поток для выполнения СМР по новому договору и ранее заключенным договорам в течение всего срока строительства нового объекта.

Условия оплаты СМР зависят от специфики строительства. При выплате аванса подрядчик имеет невысокие риски не выполнить СМР в установленный срок. Однако в случае задержки выплаты аванса подрядчик должен самостоятельно найти необходимую сумму для выполнения СМР согласно плану работ. Подрядчику следует обратить особое внимание на ситуации, когда в качестве условия оплаты СМР оговаривается отсрочка платежа. Так, если заказчик отсрочивает платеж на 30 дней, то с учетом специфики расчетов между заказчиком и подрядчиком (при условии подписания акта выполненных работ до 10-го числа месяца, указанного в договоре) заказчик может произвести оплату в конце месяца, в котором был подписан акт. В результате при наилучших условиях оплата поступит только через два месяца. Таким образом, подрядчик должен финансировать СМР на время отсрочки, которая при благоприятном стечении обстоятельств составляет как минимум два месяца.

В связи с этим подрядчику требуются специальные методические инструменты для принятия решений о заключении договора строительного подряда на основе оценки степени достаточности капитала исходя из нормативного значения коэффициента капитализации. Следует заметить, что каждая организация опирается на определенную совокупность показателей, характеризующих ее деятельность за анализируемый период.

Для иллюстрации можно предположить, что на начало календарного года подрядчик имеет собственный капитал в размере 300 тыс. руб., который вложен в активы: машины, оборудование, запасы строительных материалов, дебиторскую задолженность и расчетный счет. Он ставит задачу по определению целесообразности реализации нового объекта строительства, сметная стоимость которого составляет 440 тыс. руб. (срок реализации – 6 мес.). Для этого необходимо оценить степень достаточности средств на весь период реализации нового объекта. В расчетах учитывается процент по заемному капиталу (20 % годовых).

Результаты моделирования процесса принятия решения о степени достаточности капитала подрядчика для выполнения СМР по действующим договорам и новому договору представлены в табл. 4.

⁸Здесь и далее в таблицах январю соответствует первый период, февралю – второй период, марту – третий период, апрелю – четвертый период, маю – пятый период, июню – шестой период.

Таблица 4

**Результаты моделирования процесса принятия решения
о достаточности капитала подрядчика для выполнения СМР
по действующим договорам и новому договору**

Table 4

**Results of modelling the process of making a decision
on the capital adequacy of the contractor to perform construction
and installation work under existing contracts and new contract**

Месяц	Требуемый капитал, тыс. руб.	Заемный капитал, доступный на начало текущего месяца, тыс. руб.	Сумма процентов по заемному капиталу, тыс. руб.	Заемный капитал, доступный на конец текущего месяца, тыс. руб.	Коэффициент капитализации	Капитал, доступный на конец текущего месяца, тыс. руб.	Заемный капитал, доступный на следующий месяц, тыс. руб.
Январь	130	80,00	1,33	211,33	0,70	511,33	88,67
Февраль	80	211,33	3,52	294,86	0,98	594,86	5,14
Март	–60	294,86	4,91	239,77	0,80	539,77	60,23
Апрель	–30	239,77	4,00	193,77	0,65	493,77	106,23
Май	0	213,77	3,56	217,33	0,72	517,33	82,67
Июнь	–5	217,33	3,62	215,95	0,72	515,95	84,05

В данном примере сумма процентов по кредиту в случае недостатка поступающих средств увеличивает сумму кредита на следующий месяц. Значения коэффициента капитализации на протяжении всего периода моделирования удовлетворяют нормативным. По выполненным расчетам, наблюдается достаточность средств в помесечном разрезе за весь анализируемый период. Следует отметить, что во втором периоде коэффициент капитализации близок к значению 1, т. е. в конце февраля возможности привлечения заемного капитала практически исчерпаны. В третьем периоде за счет поступления денег от заказчика в суммах, которые превышают капитал, требуемый на реализацию СМР по объектам, величина заемного капитала сокращается. При сохранении данной тенденции в последующих периодах это позволяет рассматривать вопрос о выходе подрядчика на новые торги.

Вместе с тем незначительные отклонения в графике ожидаемых платежей могут привести к ситуациям, когда подрядчик из-за невозможности обеспечить капиталом СМР понесет большие убытки. В рассматриваемом примере при сокращении ожидаемых поступлений за февраль на 10 тыс. руб. недостаточность средств по заемному капиталу составит 90 тыс. руб. Это повлечет за собой недостаточность резерва по заемному капиталу для выполнения планируемых к реализации СМР в указанном месяце (табл. 5).

Таблица 5

**Результаты моделирования процесса принятия решения
о достаточности капитала подрядчика для выполнения СМР по действующим договорам
и новому договору при сокращении ожидаемых поступлений**

Table 5

**Simulation results of the making a decision process on the contractor capital adequacy
to perform construction and installation works under the existing contract
and new contract with a reduction in expected revenues**

Месяц	Требуемый капитал, тыс. руб.	Заемный капитал, доступный на начало текущего месяца, тыс. руб.	Сумма процентов по заемному капиталу, тыс. руб.	Заемный капитал, доступный на конец текущего месяца, тыс. руб.	Коэффициент капитализации	Капитал, доступный на конец текущего месяца, тыс. руб.	Заемный капитал, доступный на следующий месяц, тыс. руб.
Январь	130	80,00	1,33	211,33	0,70	511,33	88,67
Февраль	90	211,33	3,52	304,86	1,02	604,86	–4,86

В феврале нормативное значение коэффициента капитализации было превышено и составило 1,02. Следовательно, в этом месяце нехватка заемного капитала достигла 4,86 тыс. руб. Выходом из сложившейся ситуации является согласование с заказчиком измененного графика платежей по новому договору подряда (табл. 6).

Таблица 6

План выполнения СМР, их стоимость и измененный график платежей заказчиком по действующим договорам и новому договору в помесечном разрезе

Table 6

Plan for the construction implementation and installation works, their cost and the modified schedule of payments by the customer under existing contracts and new contract on a monthly basis

Месяц	Стоимость СМР, тыс. руб.		Вид СМР	Ожидаемые поступления с учетом графика платежей, тыс. руб.		Достаточность капитала, тыс. руб.
	По действующим договорам	По новому договору		По действующим договорам	По новому договору	
Январь	400	120	СМР-3Д СМР-2Д СМР-1Н	390	0	-130
Февраль	440	70	СМР-3Д СМР-4Д СМР-2Н	420	36	-54
Март	380	80	СМР-4Д СМР-5Д СМР-3Н	400	84	24
Апрель	420	60	СМР-5Д СМР-6Д СМР-4Н	440	70	30
Май	410	50	СМР-6Д СМР-7Д СМР-5Н	380	80	0
Июнь	415	60	СМР-7Д СМР-6Н	420	60	5

Результаты моделирования процесса принятия решения о достаточности капитала подрядчика для выполнения СМР по действующим договорам и новому договору с учетом измененного графика платежей представлены в табл. 7.

Таблица 7

Результаты моделирования процесса принятия решения о достаточности капитала подрядчика для выполнения СМР по действующим договорам и новому договору с учетом измененного графика платежей

Table 7

Results of making a decision modelling on the capital adequacy of the contractor to perform construction and installation works under the existing contract and new contract, taking into account the changed payment schedule

Месяц	Требуемый капитал, тыс. руб.	Заемный капитал, доступный на начало текущего месяца, тыс. руб.	Сумма процентов по заемному капиталу, тыс. руб.	Заемный капитал, доступный на конец текущего месяца, тыс. руб.	Коэффициент капитализации	Капитал, доступный на конец текущего месяца, тыс. руб.	Заемный капитал, доступный на следующий месяц, тыс. руб.
Январь	130	80,00	1,33	211,33	0,70	511,33	88,67
Февраль	54	211,33	3,52	268,86	0,90	568,86	31,14
Март	-24	268,86	4,48	249,34	0,83	549,34	50,66
Апрель	-30	249,34	4,16	223,49	0,74	523,49	76,51
Май	0	223,49	3,72	227,22	0,76	527,22	72,78
Июнь	-5	227,22	3,79	226,00	0,75	526,00	74,00

Таким образом, в случае начала выплат в размере 30 % стоимости СМР за первый период в феврале и погашения оставшихся 70 % в марте, а также в случае сохранения в неизменном виде графика по остальным выплатам договорные обязательства будут выполнены. Кроме того, во всех месяцах появится возможность привлечения средств по заемному капиталу в диапазоне от 31,14 до 88,67 тыс. руб.

Заключение

Разработанная методика принятия решений о степени достаточности капитала подрядчика для выполнения СМР по новому договору позволяет в развернутой форме смоделировать достаточность капитала подрядчика для выполнения СМР с учетом графика платежей заказчика, выявить периоды, когда даже незначительные отклонения от графика платежей могут привести к невыполнению подрядных обязательств, выработать стратегию регулирования денежных потоков подрядчика, позволяющую обеспечивать наличие заемного капитала для заключения новых договоров, контролировать нормативные значения коэффициента капитализации по каждому периоду, а также оценить целесообразность заключения нового договора с учетом выполнения обязательств по действующим договорам.

*Статья поступила в редакцию 07.10.2022.
Received by editorial board 07.10.2022.*

**РЫНОЧНОЕ САМОРЕГУЛИРОВАНИЕ И ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКОНОМИКИ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕНИЙ
ПО СПРОСУ И ПО РЕСУРСАМ****А. А. БЫКОВ¹⁾, Н. А. ХАУСТОВИЧ¹⁾, В. А. ПАРХИМЕНКО²⁾**¹⁾Белорусский государственный экономический университет,
пр. Партизанский, 26, 220070, г. Минск, Беларусь²⁾Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
ул. Петруся Бровки, 6, 220013, г. Минск, Беларусь

Рассматривается возможность применения теории экономических систем, ограниченных по спросу и по ресурсам, к описанию и разрешению сбоев при нормальном функционировании экономических систем в условиях внешних шоков. К подобным шокам относятся последствия пандемии COVID-19 и локдауна, а также секторальные санкции, применяемые в отношении экономики Беларуси. Анализируется вопрос о том, какая из экономических систем, плановая или рыночная, наилучшим образом способна противостоять данным шокам. Показывается, что кейнсианские и посткейнсианские концепции регулирования экономики через стимулирование спроса не позволяют в полной мере обойти ресурсные ограничения.

Ключевые слова: экономическая модель; государственное регулирование; дефицит; рыночная экономика; бюджетные ограничения; ESG-капитализм; внесистемные ограничения.

**MARKET SELF-REGULATION AND STATE PLANNING OF THE ECONOMY
IN CONDITIONS OF DEMAND AND RESOURCE LIMITS****A. A. BYKAU^a, N. A. KHAUSTOVICH^a, U. A. PARKHIMENKA^b**^aBelarusian State Economic University, 26 Parcizanski Avenue, Minsk 220070, Belarus^bBelarusian State University of Informatics and Radioelectronics,
6 Piatrusia Broŭki Street, Minsk 220013, Belarus

Corresponding author: N. A. Khaustovich (6851220@bseu.by)

The paper considers the possibility of applying the theory of resource-constrained and demand-constrained systems, to the description and resolution of problems of failures in the normal functioning of economic systems under external

Образец цитирования:

Быков АА, Хаустович НА, Пархименко ВА. Рыночное саморегулирование и государственное планирование экономики в условиях ограничений по спросу и по ресурсам. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2022;2:53–63.

For citation:

Bykau AA, Khaustovich NA, Parkhimenka UA. Market self-regulation and state planning of the economy in conditions of demand and resource limits. *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2022;2:53–63. Russian.

Авторы:

Алексей Александрович Быков – доктор экономических наук, профессор; профессор кафедры экономики и управления Высшей школы управления и бизнеса.

Наталья Александровна Хаустович – кандидат экономических наук, доцент; заведующий кафедрой экономики и управления Высшей школы управления и бизнеса.

Владимир Анатольевич Пархименко – кандидат экономических наук, доцент; заведующий кафедрой экономики инженерно-экономического факультета.

Authors:

Aliaksei A. Bykau, doctor of science (economics), full professor; professor at the department of economics and management, Higher School of Management and Business.

aliaksei.bykau@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2005-9061>

Natallia A. Khaustovich, PhD (economics), docent; head of the department of economics and management, Higher School of Management and Business.

6851220@bseu.by

Uladzimir A. Parkhimenka, PhD (economics), docent; head of the department of economics, faculty of engineering and economics.

parkhimenko@bsuir.by
<https://orcid.org/0000-0001-7690-8873>

shocks. Such shocks include the consequences of COVID-19 and the lockdown, as well as sectoral sanctions applied to the Belarusian economy. The question of which of the economic systems, planned or market, is best able to withstand these shocks is analysed. As a first approximation, it is shown that the Keynesian and post-Keynesian concepts of economic regulation through demand stimulation do not allow to completely circumvent resource constraints.

Keywords: economic model; government regulation; deficit; market economy; budget constraints; ESG-capitalism; non-systemic constraints.

Введение

В 2020 г. в отечественной экономике появились проблемы, требующие осмысления и адаптации к ним экономического инструментария. Пандемия COVID-19 и связанный с ней локдаун, а также социальные протесты, санкции и военные действия нарушили привычный ход развития экономики. Данные события можно было бы рассматривать как временные явления, но сроки их окончания неизвестны. Исследование этих актов общественной жизни исключительно с позиций риск-менеджмента приводит к стремлению минимизировать ущерб от них через снижение затрат и уход от принятия решений, тем не менее бездействие в условиях быстроразвивающейся ситуации, вероятно, чревато еще большими издержками. Однако, поскольку похожие события происходили ранее, существует опыт управления экономикой в подобных неблагоприятных условиях.

Например, некоторые эксперты полагают, что российская экономика, в отношении которой были применены санкции, должна не приспосабливаться к новым вызовам и рискам, а самостоятельно конструировать будущее, в том числе на основе возрождения системы государственного планирования, существовавшей в СССР [1]. В частности, Е. Н. Ведута полагает, что правительству следует в режиме реального времени координировать развитие отраслей экономики. Для этого нужно не только возродить институт государственного планирования, но и воссоздать его на новом качественном уровне с использованием всех возможностей цифровых технологий и цифровизации¹.

В книге А. С. Галушки, А. К. Ниязметова и М. О. Окулова «Кристалл роста: к русскому экономическому чуду» подробно анализируется командно-административная экономика сталинских времен [2]. Данная система управления, по мнению исследователей, является одной из лучших экономических моделей в мировой истории, позволившей приумножить производственный и научно-технический потенциал СССР, вывести страну в список государств – мировых лидеров, а также выиграть войну.

Еще совсем недавно модель мобилизационной экономики обсуждалась только в историческом контексте и считалась неприемлемой для современной жизни. Однако эксперты все чаще стали обращаться к данному понятию в дискуссиях о перспективной экономической модели России, необходимой для противостояния внешним угрозам. В связи с этим возникают вопросы о том, что будет с рыночной экономикой, если внешние угрозы не исчезнут, а также о том, пригодна ли рыночная модель в настолько нетипичных условиях.

До 1990 г., пока в СССР существовала плановая экономика, авторитетные исследователи сопоставляли плановую и рыночную модели, определяя условия и ограничения их использования. Казалось бы, дискуссия по данному вопросу закрыта, абсолютное преимущество рыночной модели над плановой подтверждено. Однако следует выяснить, сможет ли рыночная экономика противостоять новым вызовам и шокам или придется внедрять элементы плановой экономики, либо есть альтернативный вариант.

Плановая и рыночная экономики как системы, ограниченные по ресурсам и по спросу

Известный венгерский ученый Я. Корнай, посвятивший значительное количество работ критике плановой (социалистической) экономики, выделяет два типа экономических систем: системы, которые ограничены по ресурсам, и системы, которые ограничены по спросу. В первом случае речь идет о плановых экономиках и их субъектах, а во втором – о рыночных [3].

Я. Корнай описывает поведение фирм, нацеленных на максимизацию объемов производства при наличии трех групп ограничений. При ресурсных ограничениях объемы использования производственных ресурсов не превышают их число. В эту группу входят ограничения физического или технического характера (запасы рабочей силы, количество материалов, полуфабрикатов и деталей на складе, мощность машин и оборудования, готовых к эксплуатации, и т. д.). В рамках ограничений спроса объемы продажи

¹Ведута Е. Н. Госплан: новая версия [Электронный ресурс]. URL: <https://xn--80adgd0ef.xn--p1ai/articles/6-jekonomika/95997-gosplan-novaja-versija> (дата обращения: 20.10.2022).

продукта не могут быть больше спроса покупателей при заданных ценах. Если действуют бюджетные ограничения, то сумма финансовых расходов фирмы не превосходит сумму ее доходов.

В системах с ограниченным спросом лимитом на увеличение производства является спрос покупателей. Стоит отметить, что ограничения спроса уже, чем ограничения физических ресурсов. Доступное количество ресурсов позволяет увеличить объемы производства, однако фирмы не используют такую возможность, так как не смогут продать всю продукцию. В своей классической форме капиталистическая экономика представляет собой систему, ограниченную по спросу. Эту модель К. Маркс рассматривает в контексте противоречия между тенденцией к неограниченному расширению производства и ограниченным покупательским потенциалом рынка.

Между тем в системах с ограниченными ресурсами препятствием для увеличения объемов производства являются недостаточные запасы физических производственных ресурсов и количество готовой продукции. В своей классической форме социалистическая экономика представляет собой систему, ограниченную по ресурсам. Ее развитие сдерживается за счет так называемых узких звеньев – наиболее дефицитных ресурсов, в том числе природных, материальных, человеческих и технологических. При недостатке ресурсов или товаров на рынке происходит их принудительная замена, поглощающая покупательную способность.

По мнению Я. Корнаи, важнейшее различие между плановой экономикой и рыночной экономикой заключается в бюджетных ограничениях, которые в первом случае являются мягкими, а во втором случае – жесткими.

К признакам жестких бюджетных ограничений фирмы относится ее финансовая автономия, которая проявляется в обязательном своевременном выполнении денежных обязательств, обусловленных сделкой. Неплатежеспособная компания объявляется банкротом. При мягких бюджетных ограничениях фирма может не быть платежеспособной, накапливать задолженность, своевременно не погашать ее, а также аккумулировать убытки [4]. Жесткие бюджетные ограничения, сдерживающие фирму от выпуска лишней продукции и приобретения избыточных ресурсов, позволяют использовать имеющиеся ресурсы наиболее эффективно, в то время как при мягких бюджетных ограничениях деньги играют пассивную роль, а способность компании к выпуску продукции определяется тем, доступны ли ей наиболее дефицитные ресурсы.

Существует тесная причинно-следственная связь между твердостью или мягкостью бюджетных ограничений и ограничениями по спросу и по ресурсам.

Жесткие бюджетные ограничения заставляют фирму проявлять осторожность при определении спроса на конечную продукцию, иначе чрезмерное увеличение объемов выпуска товаров приведет к излишнему накоплению запасов сырья и материалов, простоям оборудования и персонала, росту затрат, а также к убыткам. Таким образом, спрос на производственные ресурсы сдерживается жесткими бюджетными ограничениями, что предотвращает их дефицит.

В плановой экономике убытки могут покрываться государством, причем банкротство фирмы маловероятно. По этой причине организации имеют слабую мотивацию к экономии финансовых и производственных ресурсов, а в условиях дефицита они стремятся закупить в первую очередь те ресурсы, которые являются узкими звеньями. В результате спрос на конечные продукты не просто слишком велик, а бесконечен. Следовательно, спрос на ресурсы также стремится к бесконечности. В этих условиях перестают работать стандартные положения микроэкономики, под которыми Я. Корнаи понимает закон Сэя и закон Вальраса. В рамках этих законов совокупный спрос автоматически поглощает весь объем произведенной продукции, а совокупная стоимостная оценка избыточного спроса (предложения) равна нулю. Спрос и предложение разбалансированы, рост экономики ограничивается дефицитом узких звеньев, который можно обнаружить и измерить, например, через построение модели *затраты – выпуск*, связывающей в замкнутые цепочки все фирмы и отрасли экономики.

Перечисленные характеристики систем, ограниченных по спросу или по ресурсам, описывают по большей части статическое состояние экономики. Следует рассмотреть некоторые процессы в динамике, чтобы проиллюстрировать разницу в функционировании плановой экономики и рыночной экономики в условиях определенных шоков.

Например, возникла необходимость в увеличении объемов выпуска продукции X. С точки зрения спроса рыночная экономика реагирует на это моментально (в краткосрочном периоде) посредством изменения цен. Увеличение спроса на продукцию X ведет к повышению цен на нее и росту дохода производителей. Цена необходимых производственных ресурсов также увеличивается ввиду роста спроса на них², что приводит, как правило, к росту рентабельности во всей производственной цепочке.

² Авторы настоящей статьи не учитывают ситуации, когда имеются незагруженные производственные мощности и избыточные запасы материальных ресурсов.

В условиях жестких бюджетных ограничений происходит приток капитала в наиболее рентабельные производства из менее рентабельных. С течением времени в результате реализации инвестиционных проектов с высокой нормой доходности производственные мощности расширяются для увеличения выпуска продукта X и всех необходимых для его производства промежуточных компонентов, при этом выпуск в менее рентабельных отраслях снижается, ресурсы поступают в отрасли, связанные с продуктом X.

Для ответа на вопрос о том, как плановая экономика реагирует на необходимость увеличения выпуска продукта X, следует изучить принципы функционирования системы централизованного планирования народного хозяйства СССР. Темпы развития каждой отрасли задавались коэффициентами опережения, которые рассчитывались при помощи экономико-математических моделей на основе межотраслевых балансов. В расчетах закладывалось условие опережающего развития средств производства (группа А) над предметами потребления (группа Б). Чтобы увеличить выпуск продукции X, принадлежащей к группе Б, нужно было создать технологическое оборудование группы А (средства производства для выпуска средств производства), на котором будет производиться другое технологическое оборудование группы А (средства производства для выпуска предметов потребления). В свою очередь, технологическое оборудование группы А будет непосредственно использоваться при производстве предметов потребления группы Б, необходимых для выпуска конечной продукции X.

Таким образом, в плановой экономике отсутствует естественный саморегулирующийся механизм моментальной передачи информации (в первую очередь через цены) о необходимости увеличения объемов выпуска продукции по производственной цепочке в частности и по всему воспроизводственному процессу, включающему создание оборудования для выпуска промежуточных и конечных продуктов, в целом. В отсутствие подобного механизма проводится плановый расчет потребности в расширении объемов выпуска, охватывающий широкий спектр отраслей экономики и все стадии производственного процесса. Следует предусмотреть потребность в производственных ресурсах, необходимых для расширения выпуска новой продукции, а в случае их отсутствия разработать меры по наращиванию производственного потенциала. Очевидно, что данная концепция адаптации экономики к необходимости изменения объемов выпуска, объединяющая множество субъектов и отраслей, может быть реализована только в условиях централизованного планирования, а не на уровне отдельных компаний, пусть даже очень крупных.

Известный критик социализма Ф. А. фон Хайек назвал подобный централизованный подход к принятию управленческих решений заносчивым самомнением, пагубной самонадеянностью [5]. Он полагал, что рыночная система действует не по чьему-либо умыслу, а спонтанно, посредством самоорганизации предпринимателей, и воспроизводит естественный отбор по законам, схожим с законами природы. Общественный прогресс является результатом рыночной конкуренции. В процессе рыночных транзакций индивиды при принятии решений руководствуются только личной выгодой на основе критерия прибыльности. Результатом спонтанных действий индивидов, конкурирующих между собой и принимающих решения по максимизации собственной выгоды, становится прогресс общества. Сознательно спланированной замены такому самоупорядочивающемуся процессу приспособления к неизвестности быть не может. В данном случае централизованное планирование представляет собой инициированную государством замену процессов самоорганизации рынка.

Ограничение объемов деятельности фирм по спросу, таким образом, будет работать при наличии механизмов самоорганизации в экономике. Эти механизмы должны включать адекватную передачу информации о наличии либо дефиците ресурсов по всей производственной цепочке, а также свободное ценообразование на рынках товаров и факторов производства.

На возможность того, что по каким-либо причинам механизмы самоорганизации в экономике могут нарушиться, впервые указал Т. Мальтус, описавший сценарий перенаселения в условиях ограниченности природных ресурсов. Бесконтрольный рост населения вызывает непомерную нагрузку на окружающую среду, и это противоречие заканчивается восстановлением равновесия путем войн, голода и эпидемий [1]. Подобные неординарные события явно не вписываются в нормальный механизм самоорганизации рыночной экономики, что требует корректировки подходов к ее регулированию.

Ограничения по спросу и по ресурсам в смешанной экономике

Я. Корнай описал случаи, при которых государство встраивается в деятельность рыночной экономики, и охарактеризовал различия в функционировании так называемых чистых систем (хотя реальные экономические системы являются смешанными и сочетают в себе признаки ограничений как по спросу, так и по ресурсам). По мнению ученого, современный капитализм из-за активного государственного вмешательства в него не может быть квалифицирован как чистая система с ограниченным спросом. К сторонникам идеи государственного вмешательства относятся прежде всего последователи Дж. М. Кейнса.

П. Патнаик характеризует экономику Индии 1960-х гг. как дирижистскую модель, в которой присутствуют элементы плановой и рыночной систем³. Так, в 1951–1961 гг. в Индии реализовывались два пятилетних плана экономического развития. Первый премьер-министр независимой Индии Дж. Неру был приверженцем общества социалистического образца. Для экономики страны был характерен смешанный тип поведения фирм: дефицит ресурсов сочетался с ограниченностью по спросу, поэтому инвестиции чаще приводили к росту цен, чем к увеличению спроса. Реализация неолиберальной экономической политики в 1990-х гг. приблизила Индию к классической рыночной экономике, ограниченной по спросу.

В рыночных экономиках рост спроса ведет к автоматическому увеличению объемов выпуска и доли занятого населения. Предложение товаров и ресурсов увеличивается вслед за увеличением спроса, поскольку должно быть равно ему. В системах, ограниченных по спросу, имеются резервы производственных ресурсов на случай увеличения спроса (например, минимальный уровень безработицы всегда выше нуля, а загрузка производственных мощностей редко бывает полной). В плановой экономике увеличение совокупного спроса, например, из-за увеличения инвестиций или государственных расходов не повлияет на темп роста объемов выпуска продукции и занятость, поскольку в системах с ограниченными ресурсами их резерв не предусмотрен.

На недостатки рыночного механизма саморегулирования указывают неомальтузианцы – сторонники концепции зеленой экономики и устойчивого развития. Данной позиции придерживаются члены Римского клуба, которые критикуют капитализм за недостаточное внимание к экологическим и социальным проблемам.

Так, авторы доклада Римскому клубу «Пределы роста» (1972) с помощью модели *мир-3* рассчитали сроки исчерпания природных ресурсов, спрогнозировав неизбежность экологической катастрофы [6]. В новом докладе Римскому клубу (2017) критикуется капитализм, устанавливается приоритет устойчивого развития экономики, а не ее роста, деятельности во имя общего блага взамен максимизации частной выгоды [7].

Эти идеи находят поддержку не только среди экологических активистов, но и среди влиятельных представителей крупного бизнеса. В книге «COVID-19: великая перезагрузка» К. Шваб и Т. Маллере называют стремление правительств многих государств к экономическому росту тиранией роста ВВП и предлагают иные приоритеты, в том числе отказ от консюмеризма, снижение потребления, ориентацию на принципы зеленой экономики и устойчивого развития [8]. Исследователи выступают за переход от принципов неолиберализма и рыночного фетишизма к концепции большого правительства, которое должно создавать новые рынки для стимулирования устойчивого инклюзивного роста экономики и вовлекать государственные фонды в процесс достижения общественных целей, с чем не всегда справляется рыночная экономика.

В качестве образцовой модели экономики предлагается ESG-капитализм (от англ. *environmental* – относящийся к окружающей среде, *social* – социальный, *governance* – управление), или капитализм стейкхолдеров, инклюзивный капитализм, в рамках которого при принятии решений учитываются факторы экологии и социальной справедливости. Данная модель коренным образом отличается от чистого капитализма, ориентированного на максимизацию объемов прибыли и стоимости акционерного капитала. В частности, в соответствии с концепцией ESG-капитализма способность компаний генерировать прибыль не является основным критерием успеха, понятие «ценность» приобретает более широкий смысл, а на первое место выходят такие нематериальные аспекты, как развитие человеческого капитала, инновации, увеличение лояльности потребителей, положительное воздействие на окружающую среду, работа с людьми и др. Инклюзивный капитализм – всемирное движение, объединяющее усилия представителей бизнеса, государства и гражданского общества для создания более справедливой и равноправной системы распределения ценности в экономике⁴.

По прогнозам, к 2025 г. стоимость мировых ESG-активов может превысить треть стоимости всех активов акционерных компаний и составить 140 трлн долл. США⁵. Между тем отмечается угроза нарушения финансовой стабильности вследствие образования так называемых ESG-пузырей. Акции компаний, оцениваемых рынком как ESG-активы, стоят в среднем на 10 % дороже акций тех компаний, которые не придерживаются ESG-критериев в управлении. Однако достижение ESG-целей требует дополнительных ресурсов, прибыль ESG-компаний вряд ли будет выше, чем у остальных фирм, поэтому инвестиции в ESG-активы, вероятно, будут характеризоваться меньшей коммерческой окупаемостью. Вместе с тем из-за стремления все большего числа компаний участвовать в решении социальных и эко-

³Patnaik P. Demand-constrained versus supply-constrained systems [Electronic resource]. URL: <https://www.networkideas.org/news-analysis/2020/01/demand-constrained> (date of access: 19.10.2022).

⁴Коваленко В. Капитализм умер? Будет жить, но по-другому [Электронный ресурс]. URL: https://www.ey.com/ru_kz/climate-change-sustainability-services/capitalism-is-dead (дата обращения: 01.10.2022).

⁵Иванова М. Зачем промышленные компании инвестируют в устойчивое развитие [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vedomosti.ru/partner/articles/2021/04/21/866887-zachem-promishlennye> (дата обращения: 01.10.2022).

логических проблем бюджетные ограничения смягчаются, рынок допускает снижение эффективности и излишние затраты, не приводящие к росту прибыли. В результате системы отчетности и контроля издержек усложняются через формирование так называемой ESG-отчетности – попытки совместить финансовые и нефинансовые критерии оценки результативности деятельности фирмы.

Кроме того, если раньше единственным критерием ограничения деятельности компании была ее неплатежеспособность, теперь появились новые критерии, не связанные с эффективностью расходования ресурсов. Так, можно обвинить любую компанию и всякого собственника, не соблюдающих ESG-повестку, в неэтичной деятельности, что серьезно ограничит их доступ к рынкам и ресурсам⁶.

Таким образом, ESG-капитализм – новая форма смешанной экономики, которой в большей степени свойственны черты капиталистической, а не плановой экономики. Ввиду необходимости не только максимизации прибыли, но и достижения других целей регулирование смешанной экономики значительно усложняется. В его основе остается система рыночного саморегулирования, при этом традиционные ограничения по спросу дополняются ограничениями по ресурсам. Из-за отсутствия подробной статистики о функционировании ESG-компаний оценить эффективность новой системы ограничений достаточно сложно. Более того, можно говорить о появлении совершенно новых ограничений в деятельности компаний, имеющих спонтанный и внесистемный характер.

Спонтанные внесистемные ограничения по спросу и по ресурсам

К спонтанным внесистемным ограничениям по спросу и по ресурсам относятся ограничения, связанные с последствиями пандемии COVID-19, санкциями и военными действиями. Их внесистемный характер обусловлен тем, что они не встроены в модели рыночной либо плановой экономики, а заданы извне как ответ на внешние шоки преимущественно внеэкономического характера.

Анализируя последствия пандемии COVID-19, К. Шваб и Т. Маллере констатируют ее влияние на сбои в цепочках поставок, в результате которых образуется дефицит различных компонентов, например микрочипов, необходимых для выпуска конечной продукции. Исследователи утверждают, что в управлении производственно-сбытовыми цепочками вместо принципа «точно в срок» следует руководствоваться принципом «на всякий случай». Соблюдение первого принципа позволяло минимизировать затраты на производство конечного продукта и его поставку в территориально распределенной сети предприятий. Однако в условиях непредвиденных сбоев поставок подобные сети оказались чрезвычайно хрупкими. Новый принцип означает поддержание избыточных запасов, диверсификацию поставщиков, приближение производства к рынкам сбыта. Его реализация приводит к росту затрат, но повышает надежность.

В условиях неблагоприятных событий анализ экономических систем с точки зрения их уязвимости или надежности становится все более востребованным. Компания *FM Global* для 130 стран рассчитывает индекс устойчивости, в котором оцениваются уязвимость государства к возможным разрушительным событиям и его способность быстро восстанавливаться. Для этого используются 15 ключевых факторов, отражающих способность государства противодействовать климатическим, политическим, социальным и прочим рискам. Анализ рисков проводится в трех направлениях (для экономики, в географическом разрезе для выявления уязвимых мест цепочек поставок, в соответствии с критериями ESG-экономики).

Несмотря на вполне адекватные современным реалиям общий концептуальный подход и методику ранжирования, результаты исследования вызывают вопросы. В рейтинге 2022 г., сформированном на основе данных за 2021 г., в тройке государств – лидеров по уровню защищенности от рисков оказались Дания, Швейцария и Люксембург, в десятку вошли Германия, США, Швеция и Норвегия. Россия заняла 55-е место, Казахстан – 61-е, Китай – 64-е, Украина – 75-е, а Азербайджан – 90-е место. Замыкают рейтинг Чад, Венесуэла и Гаити. Беларуси в списке стран, лидирующих по уровню защищенности от рисков, нет⁷. Результаты ранжирования слабо отражают специфику регулирования экономики во время пандемии, о существовании которой уже было известно в 2021 г. (это реализованный риск с просчитываемыми последствиями), и тем более не учитывают воздействие на экономику будущих рисков, в число которых входят санкции и специальная военная операция на территории Украины. Индекс устойчивости обладает существенным недостатком: он не позволяет предусмотреть будущие неблагоприятные события, подготовиться к ним и защититься от них, а отражает лишь общую картину состояния экономики, которая оценивается при помощи показателей, фиксирующих данные за прошлые периоды.

⁶ESG: между коммунизмом и экономическим хаппасментом [Электронный ресурс]. URL: <https://expertnw.com/ekonomika/esg-mezhdu-kommunizmom-i-ekonomicheskim-kharrasmentom>. (дата обращения: 02.10.2022).

⁷Resilience index data [Electronic resource]. URL: <https://www.fmglobal.com/research-and-resources/tools-and-resources/resilienceindex/explore-the-data/?&vdl=1> (date of access: 01.10.2022).

Последствия пандемии известны, поэтому можно оценить эффективность применения тех или иных подходов к прогнозированию и регулированию экономики. В частности, на основе изменений спроса по отраслям экономики была разработана и апробирована модель прогнозирования последствий локдауна для экономики России [9]. Эти изменения задавались экспертным путем, а для расчета динамики ВВП как реакции на изменения спроса применялась модель *затраты – выпуск*. Наибольшее снижение спроса предполагалось в отраслях туризма, ведения гостиничного и ресторанного бизнеса, пассажирских перевозок, что было известно по предварительным данным статистики. Расчет, согласно которому в 2020 г. уровень ВВП России снизится на 5 %, совпал с другими прогнозами и оказался близким к фактическому значению.

Невзирая на временный дефицит некоторых товаров во время пандемии в связи со сбоями в цепочках поставок, основные ограничения экономики устанавливались со стороны спроса, а не со стороны предложения. Прогнозирование ВВП в зависимости от изменений спроса вполне адекватно отражает ситуацию. Меры противодействия экономическим последствиям пандемии, введенные в большинстве стран мира, оказались достаточно адекватными. В первую очередь они предполагали денежное стимулирование спроса за счет адресной финансовой поддержки работающих людей, которые временно находились на карантине, а также фискальную поддержку бизнеса, для которого в наибольшей степени сократились показатели спроса.

В 2020 г. полный объем коронавирусного стимулирования экономики США по линии прямой федеральной финансовой помощи составил 3,5 трлн долл. США, или 15 % ВВП. Стоимость фискальных и монетарных мер, предпринятых Федеральной резервной системой, равнялась 27 % ВВП. На каждого жителя страны пришлось в среднем свыше 16 тыс. долл. США в качестве финансовой поддержки. Программа стимулирования не только позволила увеличить темпы экономического роста США, но и положительно повлияла на мировую экономику, ускорила глобальный экономический рост на 1 %⁸.

Другие развитые экономики также проводили стимулирующую политику в условиях пандемии. В 2020–2021 гг. объем финансирования покупки облигаций Европейским центральным банком достиг 1,35 трлн евро. Ставка рефинансирования была установлена в размере 0 %, ставка по кредитам – в размере 0,25 %, а ставка по депозитам – в размере –0,5 %⁹.

Негативными последствиями поддержки крупнейших экономик во время пандемии стали биржевой пузырь на рынке акций и инфляция (в США в июне 2022 г. она превысила 9 %). При отсутствии финансовой поддержки экономические и социальные последствия могли бы оказаться катастрофическими.

Другой кризис связан с военными действиями на территории Украины. Он сгенерировал сразу несколько шоков, сказавшихся на экономике в форме новых ограничений по спросу и по ресурсам. К ним относятся экономический шок от военных действий, отразившийся на экономике Украины и экономике стран – торговых партнеров Украины, последствия негативного воздействия санкций на экономику Беларуси, и обратного влияния санкций на экономики западных стран, прежде всего ЕС, а также рост спроса на военные товары.

Ученые только начинают рассматривать такой сложный комплексный вопрос, как экономические последствия событий на территории Украины. В исследовании, проведенном британскими экспертами, было установлено, что в течение последних 70 лет уровень применения экономических санкций в мире постоянно рос. За это время количество действующих санкций увеличилось с 10 до 250 [10]. В совокупности первичные и вторичные санкции, налагаемые на российские импорт и экспорт товаров, должны были привести к снижению ВВП России на треть, однако за первое полугодие 2022 г. ВВП России уменьшился лишь на 0,4 %. Вместе с тем для ЕС, который ввел санкции против России, прогнозируемые экономические потери должны были составить 0,9 % ВВП, однако в первом полугодии ВВП ЕС вырос на 4,2 %. Расчеты последствий для экономики Беларуси не проводились.

Секторальные санкции со стороны США и ЕС в отношении Беларуси были введены в 2021 г. и усилены в 2022 г. Они включают запрет на импорт ряда товаров, прежде всего машин и оборудования, экспорт нефтепродуктов и удобрений, ограничения, связанные с финансовым сектором, а также вторичные санкции в отношении компаний третьих стран, через которые может быть организована торговля с Беларусью. Национальная экономика работает в условиях ограничений как по ресурсам (в связи с ограничениями импорта товаров), так и по спросу (в связи с ограничениями на экспорт товаров и уменьшением доходов секторов экономики). Сможет ли система рыночного саморегулирования адаптировать экономику к новым условиям?

⁸Смирнов С. Два триллиона Байдена: что новое денежное вливание обещает экономике США и всего мира [Электронный ресурс]. URL: <https://thebell.io/dva-trilliona-bajdena-cto-novoe-denezhnoe-vlivanie-obeshhaet-ekonomike-ssha-i-vsego-mira> (дата обращения: 03.10.2022).

⁹Невельский А. Европа усиливает стимулирование экономики [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2020/06/04/831947-evropa-usilivaet-stimulirovanie> (дата обращения: 01.10.2022).

Проблемы регулирования экономики при ограничениях по спросу и по ресурсам

Следует рассмотреть пример, в котором на первый взгляд кажется, что рыночный механизм устраняет дефицит товаров и ограничения по ресурсам через изменение цен. Так, по состоянию на июнь 2022 г. в Беларуси объемы продаж новых легковых автомобилей упали на 82 % в связи с сокращением поставок. Рынок отреагировал на это повышением цен в среднем на 30 %. Дополнительно на снижение спроса повлиял рост процентных ставок по кредитам до 25–30 % годовых.

Казалось бы, спрос и предложение сбалансированы, несмотря на сужение ассортимента, а увеличение цен должно способствовать развитию отечественной промышленности, что в будущем позволит удовлетворить внутренний спрос и ускорить рост ВВП. Однако период адаптации к новым условиям через рыночный механизм может занять годы, необходимые для реализации инвестиционных проектов. Стоит отметить, что подобный сценарий возможен только в случае стабильности, тогда как в условиях неопределенности и ограничений поставок он может не реализоваться.

В кейнсианской, смешанной, экономике проблемы отсутствия роста, как правило, решаются включением государственного регулятора, который активизирует спрос. Так большинство стран поступали для противодействия последствиям пандемии COVID-19. В случае Беларуси для оживления спроса можно прибегнуть к инструментам государственной поддержки, в том числе к льготному кредитованию покупок.

Можно предположить, что после применения мер стимулирования спрос на внутреннем рынке вырастет на заданную величину X , например на 10 % его фактического значения. На основе данных таблиц «Затраты – выпуск» для группы продукции «автомобили, прицепы и полуприцепы»¹⁰ следует увеличить спрос на конечную продукцию данного вида на внутреннем рынке на соответствующую величину и рассчитать объемы выпуска и импорта.

На первом этапе необходимо определить пропорцию изменения спроса на отечественные и импортные готовые товары. Спрос на отечественную продукцию вырастет на $0,27X$, а на импортную продукцию – на $0,73X$. Коэффициент полной импортности для автомобилей равен 0,5, следовательно, прирост промежуточного импорта составит $0,27 \cdot 0,5X = 0,135X$. Таким образом, если на внутреннем рынке увеличить спрос на автомобили в эквиваленте на 100 денежных единиц, общий прирост отечественного выпуска автомобилей будет равен 27 денежных единиц, а общий прирост конечного и промежуточного импорта составит $73 + 13 = 86$ денежных единиц.

При целевом стимулировании кредитуются покупки только отечественного автотранспорта (для упрощения не учитываются различия между легковым, грузовым и прочим транспортом). В этом случае прирост объемов импорта произойдет за счет увеличения объемов промежуточного импорта и составит $0,5X$, или 50 денежных единиц (при росте спроса на 100 денежных единиц). Придется увеличить объем выпуска двигателей, коробок передач и прочих запасных частей на $0,08X$ и объем их импорта на $0,04X$. Производитель столкнется с дефицитом импорта запасных частей, отсутствием необходимого оборудования для расширения выпуска отечественной продукции.

Следующий этап – расширение производственных мощностей. Сейчас на внутренний рынок поставляется лишь 10 % отечественного оборудования, тогда как 90 % оборудования является импортным. При производстве отечественного оборудования 37 % затрат приходится также на промежуточный импорт, значит, расширять мощности придется за счет 94 % импортных поставок и только за счет 6 % отечественных поставок. Неудивительно, что в условиях санкций импорт оборудования и его запасных частей ограничен.

Очевидно, что стимулирование спроса далеко не всегда помогает активизации отечественной промышленности, зато весьма существенно влияет на рост объемов импорта, который и так в дефиците. Экономика не ограничена по спросу, и увеличение спроса ведет к еще большей ее разбалансированности. Экономика ограничена по ресурсам, а рыночный механизм несколько скрывает данное ограничение через уменьшение спроса после повышения цен, но не обходит его полностью.

В сложившейся ситуации общепринятые кейнсианские и посткейнсианские меры оздоровления экономики через стимулирование спроса непригодны. Эти механизмы адаптации были выработаны для условий сокращения спроса и избытка предложения товаров и услуг. В посткейнсианской экономике импортная продукция конкурирует с отечественной продукцией на внутреннем рынке. Удешевление отечественных товаров и услуг через девальвацию национальной валюты позволяет им конкурировать с импортными товарами и услугами и вытеснять их с внутреннего рынка. Так обеспечивается экономический рост при равновесном внешнеторговом балансе. Теперь на рынке другая ситуация: сократилось

¹⁰ Система таблиц «Затраты – выпуск» за 2020 г. [Электронный ресурс]. URL: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_bulletin/index_50261/ (дата обращения: 01.10.2022).

предложение в связи с ограничениями импортных поставок, уменьшился спрос из-за санкций, налагаемых на экспорт продукции. Импортные товары не конкурируют с отечественными, а являются дефицитным ресурсом, необходимым как для производства отечественной продукции, так и для реализации проектов по увеличению производственных мощностей.

В новых условиях возможны два варианта регулирования экономики. Для первого, рыночного, варианта характерно свободное ценообразование на рынке товаров и производственных ресурсов и на финансовом рынке, а также минимизация государственного вмешательства в деятельность предпринимательского сектора. Есть шанс, что, пользуясь благоприятными условиями неудовлетворенного потребительского спроса, как отечественные, так и зарубежные предприниматели найдут возможность для осуществления параллельного импорта и будут поставлять дефицитные товары в обход санкций. В соответствии со вторым, плановым, вариантом планирование выпуска дефицитных продуктов будет начинаться с планирования поставки необходимых производственных ресурсов, прежде всего оборудования группы А (станкостроение, микроэлектроника и прочая компонентная база для выпуска сложной техники).

Вместо общеизвестных кейнсианских подходов к экономике спроса нужно обратиться к модели экономики предложения, в которой, вероятнее всего, придется выстраивать некую комбинированную модель государственного регулирования с рыночными механизмами саморегулирования и контуром государственного планирования. Например, сегодня Национальный банк Республики Беларусь реализует ограничивающую денежную политику: с марта 2022 г. ставка рефинансирования сохраняется на уровне 12 %, широкая денежная масса с начала года не растет. Такие меры задают жесткие бюджетные ограничения. Они больше созвучны первому варианту регулирования. Вместе с тем прорабатываются стратегии реализации государственных программ по импортозамещению в машиностроении (в том числе в рамках Союзного государства).

Способы устранения ограничений по ресурсам

В Беларуси уже давно практикуется совмещение рыночных механизмов с механизмами государственного регулирования. С 1998 г. в стране действует система планирования и прогнозирования экономики¹¹. Она устанавливает для отраслей экономики задания по увеличению объемов выпуска и экспорта продукции, за выполнение которых отвечают руководители на местах. Однако используемые при составлении годовых прогнозов индикаторы ориентированы на действия в условиях ограничений по спросу, стимулирование предприятий к увеличению объемов экспорта продукции и рост денежных доходов населения.

При выборе политики реагирования на ограничения по ресурсам значимым фактором является уровень открытости экономики, в частности ее зависимости от импорта. Для его предварительной оценки предлагается использовать показатель «склонность к импорту», который равен отношению объемов прямого и косвенного импорта товаров и услуг, поставляемых на внутренний рынок, к объему внутреннего спроса [11]. Этот показатель рассчитывается по модели *затраты – выпуск* и существенно отличается от отношения объемов импорта к объемам ВВП, определяемым по данным платежного баланса. В частности, при расчете показателя исключен промежуточный импорт, входящий в состав экспортируемых товаров и услуг, поэтому значение показателя «склонность к импорту» существенно ниже, чем отношение объемов импорта к объемам ВВП. Кроме того, импорт продуктов, произведенных в России и других странах ЕАЭС, не попадает под санкционные ограничения, поэтому склонность к импорту можно скорректировать, если учитывать при расчете только импорт из-за пределов ЕАЭС.

Так, в 2016 г. значение показателя «отношение импорта к ВВП Беларуси» составило 62 %, а в 2019 г. – 66 %, однако значение показателя «склонность к импорту» было существенно ниже. В 2019 г. значение показателя «склонность к импорту» (весь объем импорта товаров и услуг на внутренний рынок, включая импорт конечной продукции и импорт промежуточной продукции, необходимой для производства отечественной продукции) равнялось 36 %. В 2016 г. значение показателя «склонность к импорту» (только импорт товаров и услуг извне ЕАЭС) равнялось 24 %.

Можно заключить, что в белорусской экономике внутренний спрос на 24 % удовлетворяется за счет прямого и косвенного импорта, который может попасть под санкционные ограничения. В общем объеме импорта с высоким риском прекращения поставок присутствуют различные группы товаров и услуг:

- товары и услуги конечного потребления, спрос с которых может переключиться на продукты-заменители (предметы роскоши, некоторые продукты питания, поездки в определенные страны);

¹¹О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Республики Беларусь : Закон Респ. Беларусь от 5 мая 1998 г. № 157-З : принят Палатой представителей 9 апр. 1998 г. : одобр. Советом Респ. 17 апр. 1998 г. // Звязда. 1998. 21 мая (№ 106).

- потребительские и инвестиционные продукты, спрос на которые можно отложить на более поздний срок (некоторые легковые автомобили);
- промежуточные и инвестиционные товары и услуги, необходимые для выпуска отечественных товаров и услуг (запчасти, детали машин и оборудования, станки).

Товары и услуги последней группы выступают в качестве ресурсных ограничений, для устранения которых пригодны следующие меры:

- налоговое стимулирование предпринимателей к организации поставок;
- межправительственные договоренности о поставках;
- организация импортозамещения на имеющихся производственных мощностях;
- создание новых импортозамещающих производств с привлечением отечественного и зарубежного капитала и технологий.

Как видно, имеется множество решений для ликвидации ресурсных ограничений, которые обычно реализуются в условиях рыночной экономики при косвенном участии государства.

Заключение

Рыночная экономика еще не исчерпала потенциал своих возможностей адаптации к самым неблагоприятным внешним условиям. Участие государства в регулировании экономики обязательно, но говорить о возврате к плановой системе пока преждевременно. Сейчас систему государственного управления не следует отождествлять ни с советским государственным планом, ни с макрорегулятором, как в кейнсианской экономике. Она должна напоминать предпринимательскую структуру, координирующую деятельность других отечественных предпринимателей.

Между тем моделирование и прогнозирование, ориентированные на поиск путей преодоления ресурсных ограничений, могут оказаться существенным подспорьем при выработке практических решений. Научной основой моделирования может стать модель *затраты – выпуск*, которая широко используется в научной и прикладной деятельности Беларуси.

Библиографические ссылки

1. Балацкий ЕВ, Екимова НА. Инструменты государственного управления: прогнозирование vs проектирование. *Управленец*. 2021;12(1):18–31. DOI: 10.29141/2218-5003-2021-12-1-2.
2. Галушка АС, Ниязметов АК, Окулов МО. *Кристалл роста: к русскому экономическому чуду*. Москва: Наше завтра; 2021. 360 с.
3. Kornai J. Resource-constrained versus demand-constrained systems. *Econometrica*. 1979;47(4):801–819. DOI: 10.2307/1914132.
4. Корнай Я, Маскин Э, Ролан Ж. Осмысливая феномен мягких бюджетных ограничений (предисловие акад. В. Маевско-го). *Вопросы экономики*. 2004;11:4–33. DOI: 10.32609/0042-8736-2004-11-4-33.
5. фон Хайек ФА. *Пагубная самонадеянность. Ошибки социализма*. Осипова Е, переводчик; Гордеева А, редактор. Москва: Новости; 1992. 304 с.
6. Форрестер Д. *Мировая динамика*. Ворошук А, Пегов С, переводчики. Москва: АСТ; 2003. 379 с.
7. von Weizsäcker EU, Wijkman A. *Come on! Capitalism, short-termism, population and the destruction of the planet: a report to the club of Rome*. New York: Springer; 2018. 220 p.
8. Schwab K, Malleret T. *COVID-19: the great reset*. Geneva: Forum Publishing; 2020. 212 p.
9. Быков АА, Пархименко ВА, Толкачев СА. Влияние COVID-19 на российскую экономику: методологические подходы к оценке на основе межотраслевого баланса. *Белорусский экономический журнал*. 2020;2:25–37. DOI: 10.46782/1818-4510-2020-2-25-37.
10. Garicano L, Rohner D, di Mauro BW. Global economic consequences of the war in Ukraine: sanctions, supply chains and sustainability [Internet]. London: Centre for Economic Policy Research; 2022 [cited 2022 October 10]. 228 p. (CEPR paper). Available from: https://cepr.org/system/files/publication-files/172987-global_economic_consequences_of_the_war_in_ukraine_sanctions_supply_chains_and_sustainability.pdf.
11. Быков АА, Пархименко ВА. Импортозамещение в Белорусской промышленности: потенциал, эффективность, моделирование. *Белорусский экономический журнал*. 2022;1:79–96. DOI: 10.46782/1818-4510-2022-1-79-96.

References

1. Balatskii EV, Ekimova NA. Public administration instruments: forecasting vs design. *Upravlenets*. 2021;12(1):18–31. Russian. DOI: 10.29141/2218-5003-2021-12-1-2.
2. Galushka AS, Niyazmetov AK, Okulov MO. Kristall rosta: k russkomu ekonomicheskomu chudu [Crystal of growth: to the Russian economic miracle]. Moscow: Nashe zavtra; 2021. 360 p. Russian.
3. Kornai J. Resource-constrained versus demand-constrained systems. *Econometrica*. 1979;47(4):801–819. DOI: 10.2307/1914132.
4. Kornai J, Maskin E, Roland G. Understanding the soft budget constraint. *Voprosy Ekonomiki*. 2004;11:4–33. Russian. DOI: 10.32609/0042-8736-2004-11-4-33.
5. Hayek FA. *The fatal conceit the errors of socialism*. Bartley WW, editor. Chicago: University of Chicago Press; 1991. 194 p. Russian edition: fon Khaiek FA. *Pagubnaya samonadeyannost'. Oshibki sotsializma* [Pernicious arrogance. The mistakes of socialism]. Osinova E, translator; Gordееva A, editor. Moscow: Novosti; 1992. 304 p.

6. Forrester D. *Mirovaya dinamika* [World dynamics]. Voroshchuk A, Pegov S, translators. Moscow: AST; 2003. 379 p. Russian.
7. von Weizsäcker EU, Wijkman A. *Come on! Capitalism, short-termism, population and the destruction of the planet: a report to the club of Rome*. New York: Springer; 2018. 220 p.
8. Schwab K, Malleret T. *COVID-19: the great reset*. Geneva: Forum Publishing; 2020. 212 p.
9. Bykau AA, Parkhimenka UA, Tolkachev SA. Influence of COVID-19 on the Russian economy: methodological approaches to the assessment based on the input – output tables. *Belarusian Economic Journal*. 2020;2:25–37. Russian. DOI: 10.46782/1818-4510-2020-2-25-37.
10. Garicano L, Rohner D, di Mauro BW. Global economic consequences of the war in Ukraine: sanctions, supply chains and sustainability [Internet]. London: Centre for Economic Policy Research; 2022 [cited 2022 October 10]. 228 p. (CEPR paper). Available from: https://cepr.org/system/files/publication-files/172987-global_economic_consequences_of_the_war_in_ukraine_sanctions_supply_chains_and_sustainability.pdf.
11. Bykau AA, Parkhimenka UA. Import substitution in the Belarusian industry: potential, efficiency, modeling. *Belarusian Economic Journal*. 2022;1:79–96. Russian. DOI: 10.46782/1818-4510-2022-1-79-96.

Статья поступила в редколлегию 14.10.2022.
Received by editorial board 14.10.2022.

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МАРКЕТИНГОВОГО АНАЛИЗА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Э. Г. ЧУРЛЕЙ¹⁾

¹⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

Информационно-аналитическое обеспечение процесса принятия управленческих решений требует глубокой проработки маркетинговых составляющих. Это обусловлено не только спецификой изменения конкурентных полей и предпочтений клиентов, но и необходимостью оценки элементов на каждом уровне среды функционирования предприятия. Новизна предлагаемого подхода заключается в инструментальном охвате всех уровней среды функционирования предприятия, выделении значимых информационных потоков, отражении спектра результирующих моделей, а также в выявлении возможных направлений дальнейшего применения полученных результатов.

Ключевые слова: информационно-аналитическое обеспечение; уровни среды функционирования предприятия; инструменты и модели анализа; информационный поток; стратегический маркетинговый анализ.

FORMATION OF A SYSTEM OF INFORMATION AND ANALYTICAL SUPPORT FOR MARKETING ANALYSIS AT THE ENTERPRISE

E. G. CHURLEI^a

^aBelarusian State University, 4 Niezaliežnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus

Information and analytical support for the process of making managerial decisions requires a deep study of marketing components. This is due not only to changing competition and customer preferences, but also to the need to evaluate the elements at each level of the operating environment. The novelty of the proposed approach is determined by the instrumental coverage of all levels of the functioning environment with the identification of significant information flows and the reflection of the spectrum of resulting models, as well as the identification of possible directions for further application of the results obtained.

Keywords: information and analytical support; levels of the enterprise operating environment; tools and models of analysis; information flow; strategic marketing analysis.

Образец цитирования:

Чурлей ЭГ. Формирование системы информационно-аналитического обеспечения маркетингового анализа на предприятии. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика.* 2022;2:64–80.

For citation:

Churlei EG. Formation of a system of information and analytical support for marketing analysis at the enterprise. *Journal of the Belarusian State University. Economics.* 2022;2:64–80. Russian.

Автор:

Эдуард Генрихович Чурлей – кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры аналитической экономики и эконометрики экономического факультета.

Author:

Eduard G. Churlei, PhD (economics), docent; associate professor at the department of analytical economics and econometrics, faculty of economics.
churlei@bsu.by
<https://orcid.org/0000-0002-1980-4418>

Введение

Важность построения систем маркетингового анализа обусловлена трансформацией конкурентных полей, а также сильным влиянием различных трендов (технических, технологических, социальных и др.) на модели поведения клиентов и компаний. В таких условиях игроки рынка, которые регулярно используют процедуры маркетинговой аналитики и применяют системный подход к сбору и анализу маркетинговой информации, способны увидеть новые возможности и актуальные направления развития компании, а также своевременно отследить и оценить воздействие на нее негативных факторов. Получение оперативных сведений о рыночной ситуации, их регулярные и системные мониторинг и исследование лежат в основе эффективного и успешного функционирования современных компаний в ситуации жесткой конкуренции и быстрых изменений. В связи с этим пересмотр существующих подходов к формированию систем маркетингового анализа, определение и изучение элементов, требующих корректировки (оптимизация, модернизация, улучшение), на основе системного подхода представляют особую актуальность, обладают теоретической и практической значимостью.

Сегодня маркетинг рассматривается как важный компонент процесса принятия управленческих решений. Это определяет необходимость адаптации существующего аналитического инструментария к постоянно изменяющимся внешним условиям и его интеграции в разработанные системы стратегического маркетинга, особенно на фоне высокого уровня динамичности и подвижности составляющих каждого уровня среды функционирования предприятия¹.

Потребность в разработке системы информационно-аналитического обеспечения процессов и процедур стратегического маркетингового планирования обусловлена не только ростом числа трендов, усилением конкурентных полей и изменением моделей поведения клиентов. Для предприятий информационно-аналитическое обеспечение является основой для разработки действий по выходу на внешние рынки, создания новых продуктов и услуг, составления бизнес-планов и формирования маркетинговой стратегии. Вместе с тем с точки зрения оперативного плана информационно-аналитическое обеспечение позволяет осуществлять текущий контроль.

Специалисты изучают процедуры маркетингового планирования, в том числе составляющие маркетинговой стратегии, с позиций их структуры, важности и последовательности выполнения работ. Наиболее распространенными являются модели *SOSTAC* [1], *ROSIER* [2], *APIC* [3], *Malcolm McDonald simple planning approach* [4], *RABOSTIC* [5] и *QSPM* [6; 7]. Каждая из моделей детально отражает процедуры стратегического маркетингового планирования, включая аналитический блок процедур (исследования, ситуационный и маркетинговый анализ), находящийся на первом этапе оценки текущей ситуации. Ученые и практики справедливо подчеркивают, что в рамках системного подхода данный этап, как основа для дальнейшего принятия управленческих решений, имеет чрезвычайную важность [8–12]. Однако, несмотря на обилие разработанного инструментария, прослеживается необходимость в обновлении аналитических инструментов и порядка их применения, усилении системы информационного обеспечения, расширении спектра связей между элементами модели, а также в увеличении направлений использования собираемых и анализируемых данных. Таким образом, существует актуальная потребность в пересмотре состава процедур сбора и толкования информации, предназначенной для маркетингового анализа, на основе системного подхода.

Основная часть

Вопросам построения систем маркетингового анализа как важного элемента системы стратегического маркетингового планирования посвящено множество теоретических и практических работ. За последние годы данной теме стало уделяться все больше внимания по причине серьезных изменений в поведении всех игроков рынка. Сформированные подходы к построению систем маркетингового анализа вобрали в себя достижения маркетинговой науки и стратегического менеджмента. С их помощью можно рассмотреть значительное количество элементов, влияющих на поведение компаний на рынке. Среди современных способов сбора информации особую актуальность приобретают подходы, указывающие на необходимость количественной оценки подобных элементов. Так, к элементам, выделяемым для исследования и анализа, Ф. Котлер и К. Л. Келлер относят микросреду (фирма, поставщики, посредники, клиенты, конкуренты, контактные аудитории) и макросреду предприятия [8], Н. А. Казакова – рыночное окружение, внутреннюю среду, степень конкурентоспособности, ценовую и товарную политику предприятия [13], М. В. Мельник и С. Е. Егорова – макросреду, микросреду, комплекс маркетинга

¹Root cause analysis [Electronic resource]. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/crisis-solutions/root-cause-analysis.html> (date of access: 12.03.2021).

и специфику хозяйственной деятельности предприятия [14], И. С. Березин – макросреду предприятия, рынок, компанию, товар, бренд, цену и особенности продвижения товаров и услуг [15], а Д. В. Тюрин – макросреду, микросреду, мезосреду, международную и внутреннюю среду предприятия [16].

В результате обзора современных концепций можно заключить, что системный подход к применению процедур маркетингового анализа базируется на изучении маркетинговой среды предприятия в единстве и взаимосвязи факторов внутренней и внешней среды предприятия на микро-, мезо- и макроуровне. Каждый уровень среды функционирования предприятия значительно влияет на его маркетинговую деятельность и, как следствие, не только на положение компании на рынке, но и на ее результативность. В соответствии с системным подходом к маркетинговой аналитике необходимо рассмотреть структуру каждого уровня среды функционирования предприятия. В качестве информационной основы выполняемых работ выступают маркетинговые исследования.

При формировании аналитического инструментария, который используется для характеристики каждого уровня среды функционирования предприятия, целесообразно оценивать применяемые методы, так как результаты анализа должны быть обоснованными и значимыми. Релевантной в данном случае является модель *FAROUT* (*future orientation, accuracy, resource efficiency, objectivity, usefulness, timeliness*), в соответствии с которой каждый аналитический инструмент рассматривается с позиции ориентированности на будущее, точности, ресурсной эффективности, объективности, полезности и своевременности [17, с. 46].

Исследование структуры каждого уровня среды функционирования предприятия представляется важным, так как напрямую определяет выбор необходимого аналитического инструментария. Для описания структуры каждого уровня среды функционирования предприятия ученые используют не только универсальные характеристики и составляющие, но и значимые для конкретной компании элементы, учитывающие особенности ее деятельности.

Исходя из результатов анализа существующих научных подходов и практического исследовательского опыта, наиболее подходящим видится формат представления среды функционирования предприятия, отражающий структуру каждого ее уровня, характеристики информации, необходимой для изучения, а также степень важности получения этих сведений в дальнейшей работе.

Н. С. Отварухина и В. Р. Веснин рассматривают структуру внутренней среды предприятия через такие элементы, как специфика производства товаров и услуг, финансовая, кадровая и логистическая политика, характеристики информации, особенности учета, планирования, контроля и руководства [18]. Между тем Н. А. Казакова трактует структуру внутренней среды предприятия через подсистемы организации: через ее научно-исследовательскую работу, компоненты производства товаров и услуг, особенности менеджмента, маркетинга, финансов предприятия, а также через специфику поведения его персонала [13]. Для анализа внутренних, т. е. управляемых, элементов Ф. Котлер и К. Л. Келлер предлагают четыре группы составляющих: маркетинг, финансы, специфику производства и особенности организации [8, с. 71], что может быть рассмотрено через маркетинг, менеджмент, производство и ресурсы.

Дискуссии вызывает наполнение микросреды предприятия. Например, М. В. Мельник и С. Е. Егорова в этом отношении рассматривают товарный рынок, рынок сырья, а также специфику поведения посредников и конкурентов [14], а И. С. Березин – рынок и его структуру, особенности конкуренции, специфику поведения клиентов и их сегментации [15]. С развитием маркетинговой науки подходы специалистов стали характеризоваться включением большего количества составляющих в структуру микросреды предприятия. На современном этапе она оценивается при помощи таких элементов, как рынок, клиенты, конкуренты, поставщики и стейкхолдеры. Это требует применения более широкого спектра методов сбора и анализа информации, инструментов, маркетинговых метрик.

Микросреда предприятия отличается высокой степенью подвижности, что обусловлено наличием немалого числа игроков в ней. Кроме того, исследованию и анализу микросреды предприятия уделяется особое внимание из-за значительного количества субъектов, непосредственно влияющих на функционирование компании (клиенты, конкуренты, поставщики, контрагенты и др.) и требующих полных и точных сведений в динамике для принятия управленческих решений.

Структура микросреды предприятия включает рынок и его элементы (товарная, ценовая, коммуникационная, дистрибуционная составляющие), а также клиентов (покупатели и потребители), конкурентов (прямые и косвенные), поставщиков и стейкхолдеров. По мнению Н. С. Отварухиной и В. Р. Веснина, к параметрам рынка, необходимым для анализа, относятся его структура, число и относительные размеры организаций-участников, реальная и потенциальная емкость, продуктовые и территориальные границы, темп роста, привлекательность, конкурентные силы, острота конкуренции, эластичность спроса, сложность входа в него и выхода из него, особенности поведения потребителей, а также товарная, ценовая, дистрибуционная и коммуникационная составляющие [18]. Между тем другие специалисты исследуют в этом отношении сегменты клиентов (с точки зрения уровня их удовлетворенности и лояльности, с учетом

карты пути клиента), конкурентов (прямые и косвенные), поставщиков и стейкхолдеров (внутренние (сотрудники, собственники) и внешние (государственные учреждения, лидеры мнений, партнеры и т. д.) заинтересованные лица) [19; 20].

В научных работах много внимания уделяется отраслевому анализу. К его параметрам относятся степень привлекательности отрасли (уровень спроса, перспективы развития, вероятность появления новых игроков, производственные мощности, потребность в ресурсах и их доступность, применяемые технологии и др.), число и размеры ее основных игроков, тип (монополизированная или немонополизированная), география (расположение предприятий), используемые технологии и фаза зрелости [18, с. 144; 21].

Обзор современных подходов свидетельствует о том, что структура макросреды предприятия интерпретируется по-разному. Например, И. С. Березин выделяет ее политико-правовые, экономические, демографические и географические составляющие, подчеркивая их важность с точки зрения воздействия на маркетинг [15], а Н. А. Казакова выделяет природную, демографическую, экономическую, технологическую, культурную и политико-правовую среды [13]. В процессе оценки эффективности маркетинговой деятельности, разработки стратегии обязателен учет всех элементов и уровней макросреды предприятия, так как на маркетинг напрямую влияют все ее составляющие [15].

В результате эволюции научной мысли представления о группах факторов макросреды предприятия претерпели изменения. Так, число факторов увеличилось за счет включения в структуру макросреды предприятия рыночной, экологической и информационной составляющих, а также за счет выделения политической и законодательной составляющих [22]. Дополнение моделей оценками не только различных временных интервалов (t и $t + 3$), но и разных уровней макросреды предприятия (локальный, национальный и глобальный (модель *LoNG*)) дает возможность получить полную и точную информацию.

Анализ и систематизация современных теоретических подходов и совмещение их с актуальными прикладными запросами об источниках и характеристиках необходимых сведений, степени их применимости в дальнейшей аналитической работе компаний позволяют представить структуру среды функционирования предприятия с учетом ее информационного наполнения (рис. 1).

Представленный подход является основой не только для установления структуры каждого уровня среды функционирования предприятия и последующего наполнения его аналитическим инструментарием, но и для выделения характеристик необходимости информационного обеспечения. Благодаря этому формируется оптимальный информационно-аналитический поток.

Исследования показали, что классический вариант анализа представляет собой движение от макро- или микросреды предприятия к внутренней среде предприятия для определения свободных ниш и разработки планов по их освоению [11; 23; 24]. Следует отметить, что эта последовательность может изменяться в зависимости от целей исследования. Например, в процессе формирования системы стратегического маркетингового анализа значительное количество преимуществ будет получено при движении от внутренней среды предприятия (для понимания ее состояния и выявления проблемных составляющих) к макро- или микросреде предприятия в целях поиска свободных (относительно свободных) ниш, создания (корректировки) конкурентных преимуществ, формализации планов и разработки стратегий компании. Оба пути предлагаются как возможные и напрямую зависят от наличия отлаженной системы стратегического анализа для возможности его применения на практике.

Формирование системы маркетингового анализа невозможно без информационной платформы – постоянно действующего инструмента, позволяющего получить необходимые сведения для выполнения аналитических работ на каждом уровне среды функционирования предприятия. Авторская схема информационной платформы включает все уровни среды функционирования предприятия (объекты исследования), методы исследований (инструментальное подкрепление), комплекс маркетинга (составляющие маркетингового инструментария), а также направления сбора данных (рис. 2). Эта схема дает возможность представить комплекс маркетинга в качестве объектно ориентированных составляющих для сбора и анализа информации по всем уровням среды функционирования предприятия в целях получения различных сведений о том, кто покупает и использует, что приобретается и применяется (продукт, услуга, бренд и др.) и т. д.

По мнению ученых, в процессе формирования системы информационного обеспечения для каждого уровня среды функционирования предприятия следует учитывать пользователей собираемой информации, отражать направления применения собираемой информации и частоту обращения к ней, предусматривать процедуры экономической оценки эффективности собираемых данных [12].

Структурно каждый раздел системы информационного обеспечения может быть описан с точки зрения уровня среды функционирования предприятия и частоты выполнения исследовательско-аналитических работ, особенностей входного информационного потока, необходимого для анализа пространства, структуры пространства, а также с точки зрения аналитического инструментария (рис. 3).

Уровень среды функционирования предприятия

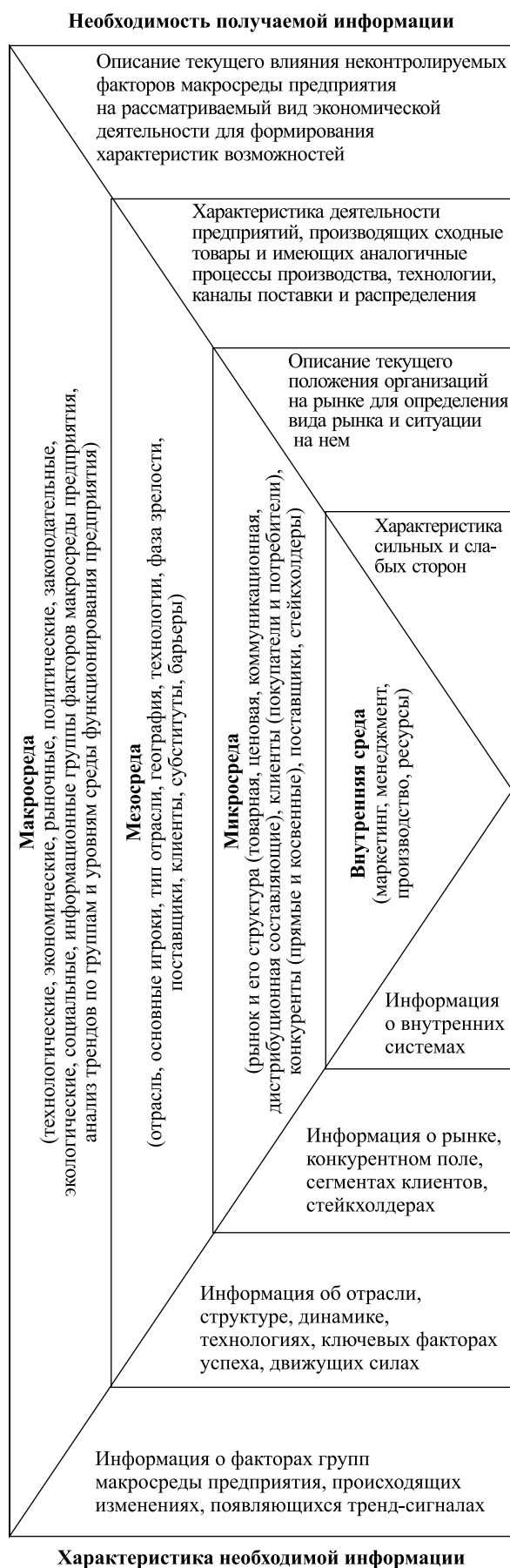


Рис. 1. Структура уровней среды функционирования предприятия

Fig. 1. The structure of the environment levels of the enterprise

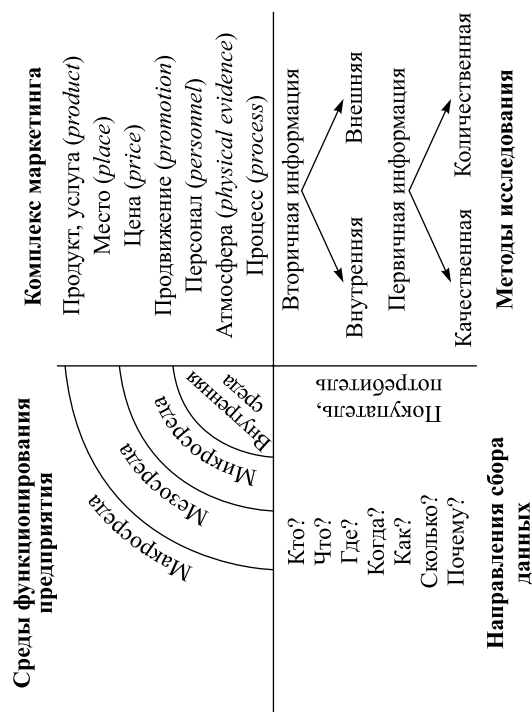


Рис. 2. Элементы системы маркетингового информационного обеспечения

Fig. 2. Elements of a marketing information system

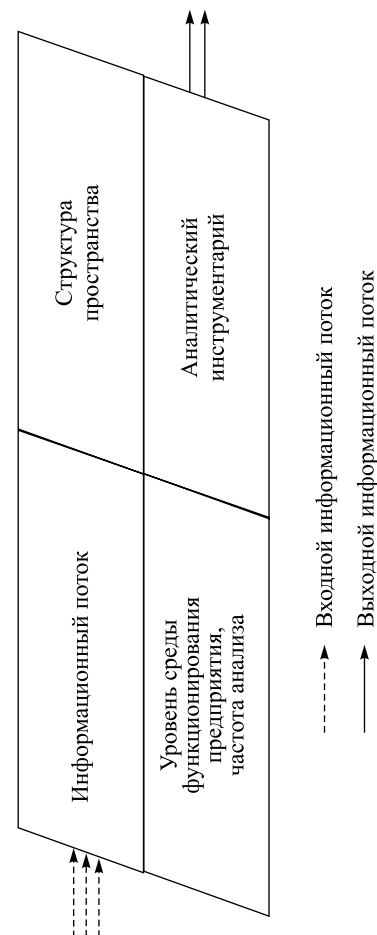


Рис. 3. Структура описания уровня среды функционирования предприятия в системе маркетингового информационного обеспечения

Fig. 3. The structure of the description of the level of the functioning environment of the enterprise in the system of marketing information support

Аналитические инструменты и модели, частота анализа зависят от специфики компании, ее размера, принадлежности к конкретной отрасли и условий функционирования на рынке. Оптимальная частота проведения исследовательско-аналитических работ определяется уровнем и масштабом управленческих задач, решаемых перед подготовкой тактических и стратегических планов на следующие временные интервалы или при необходимости формирования и реализации планов в целях разработки новых продуктов, выхода на внешние рынки (часть тактических и стратегических планов). Входной информационный поток обуславливает оптимальную методологию исследований. Структура пространства указывает на важные составляющие, которые являются объектами для сбора данных и последующего их изучения. Аналитический инструментарий составляют инструменты, применяемые на рассматриваемом уровне среды функционирования предприятия для анализа собранной информации и формулирования выводов о текущей ситуации.

Входной информационный поток обеспечивает систему элементов каждого уровня среды функционирования предприятия необходимыми сведениями для выполнения аналитических работ. Выходной информационный поток связывает собранные и проанализированные данные со следующими элементами, в результате чего формируются сводные модели.

Цели изучения внутренней среды предприятия – качественная характеристика и количественная оценка текущей ситуации внутри действующего бизнеса для понимания того, как и насколько действительно используются ресурсы компании, корректировки недостаточно развитых составляющих, выявления сильных элементов, а также для установления уровня клиентоориентированности и клиентоцентричности компании, измерения степени эффективности ее маркетинговой деятельности.

Теоретики и практики детально рассмотрели эволюцию представлений о внутренней среде предприятия, в структуре которой не всегда выделялись маркетинговые составляющие [25; 26]. На современном этапе развития бизнеса маркетинговая ориентированность предприятия в значительной мере определяет его успех на рынке, что, безусловно, требует серьезного внимания. Кроме того, постепенный переход компаний на инструментарий маркетинга взаимоотношений обуславливает потребность в оценке уровня клиентоориентированности и клиентоцентричности компании для дальнейшего их совершенствования и развития, получения конкурентных преимуществ.

Информационное обеспечение базируется на необходимости сбора данных, используемых в аналитических процедурах. Безусловно, в анализе внутренней среды предприятия применяется большое количество данных учетных систем (CRM, ERP), содержащих информацию о состоянии (и различных показателях) внутренних маркетинговых элементов. Методология исследования внутренней среды предприятия подразумевает активное использование таких технологий, как интервью и опрос (в том числе экспертный), что вызвано потребностью в сборе качественных и количественных данных о текущей ситуации от сотрудников и экспертов не только для проведения маркетингового аудита и оценки уровня клиентоориентированности и клиентоцентричности компании, но и для формирования различных моделей стратегического анализа.

Выбор аналитического инструментария для анализа составляющих внутренней среды предприятия определяется стремлением получить информацию о состоянии ресурсов компании, ее сильных и слабых сторонах, балансе или дисбалансе составляющих внутренней среды предприятия, степени его клиентоориентированности и др. Эти сведения важны для понимания необходимости воздействия на внутренние элементы для достижения поставленных целей, повышения уровня конкурентоспособности компании в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе, а также в целях осознания возможности или невозможности реализации поставленных планов.

Классический инструментарий стратегического анализа, активно применяемый в системе маркетингового анализа (с выделением маркетинговой составляющей), в основном базируется на моделях *7S McKinsey*, *VRIO* и *SNW*. Данные инструменты позволяют собрать необходимые сведения о внутренней среде предприятия, подтвердить выводы о его маркетинговой и рыночной ориентированности, подкрепить или опровергнуть текущий уровень клиентоориентированности и клиентоцентричности, оперативно сформулировать составляющие маркетинговой стратегии, определить причины успеха или неуспеха реализации текущих маркетинговых планов. Важно подчеркнуть, что между рассматриваемыми инструментами существуют тесные взаимосвязи, определяемые не только последовательностью выполнения исследовательско-аналитических работ, но и характером сведений, наполняющих каждый этап анализа.

Собираемые и изучаемые данные являются информационной основой анализа и применяются в процессе работы с различными аналитическими моделями (табл. 1).

Предлагаемый комплекс удобен, так как позволяет включить аналитический инструментарий в логическую цепочку применения моделей и инструментов. Элементы могут добавляться, изменяться, тем

самым создавать необходимую последовательность, зависящую от отрасли, рынка, вида конкуренции и типа компании.

На первом этапе анализа внутренней среды предприятия целесообразно исследовать состояние существующего расширенного комплекса маркетинг-микса (7P), что обусловлено потребностью в формировании маркетингового информационно-аналитического потока. Порядок применения рассматриваемых аналитических моделей определяется постепенной передачей собираемых данных о состоянии внутренней среды предприятия от интерпретации результатов маркетингового аудита через оценку уровня клиентоориентированности компании и моделей стратегического анализа до изучения эффективности маркетинговой деятельности компании.

Особенности применения аналитических инструментов для анализа внутренней среды предприятия заключаются в максимизации количественных оценок по результатам исследования с использованием каждого инструмента. Например, на современном этапе применение модели *7S McKinsey* требует не только описания рассматриваемых элементов, но и их оценки, а также установления характера влияния элементов друг на друга [36]. Между тем модель *SNW*, помимо суммарной оценки, предполагает также учет взвешенных промежуточных итогов при разделении составляющих анализа на группы.

Кроме того, выделение маркетинговой составляющей во внутренней среде предприятия возможно на основе оценки уровня клиентоориентированности и клиентоцентричности компании, степени ее маркетинговой ориентированности. Как было отмечено, рост информированности клиентов, изменение параметров конкурентного поля вызывают у компании необходимость усиления внимания к внутримаркетинговым аспектам. Это достигается за счет применения описываемых инструментов, формулирования списка просчетов и недостатков, планирования работ по совершенствованию деятельности компании.

Основные цели анализа микросреды предприятия – сбор и интерпретация информации о текущем состоянии ближайшего окружения компании, понимание силы и направления воздействия на компанию каждого ее элемента. Эволюция процессов изучения микросреды предприятия демонстрирует включение в ее структуру расширенных вариантов сегментации клиентов, карт пути клиента, учет влияния на компанию стейкхолдеров, а также активное применение систем маркетинговых метрик. Это обусловлено не только развитием научной мысли в области понимания структуры микросреды предприятия и факторов, воздействующих на ее элементы, но и расширением возможностей сбора информации и аналитического инструментария.

Информационное обеспечение составляющих микросреды предприятия содержит весь спектр исследовательского инструментария (кабинетные и полевые исследования), при этом делается акцент на сборе клиентских и конкурентных сведений, принимается во внимание состав микросреды предприятия, широкий перечень аналитических моделей. Порядок применения аналитического инструментария определяется необходимостью последовательного рассмотрения общерыночных составляющих (компоненты структуры рынка раскрываются по товарным, сбытовым, коммуникационным и дистрибуционным характеристикам), дополняется взвешенным и детальным анализом конкурентов и сегментов клиентов на рынке (с учетом описания карт пути клиента), оценкой силы влияния стейкхолдеров и формированием системы маркетинговых метрик (табл. 2).

Многие специалисты отмечают важность маркетинговых метрик, отражают различные способы их формирования, указывают на необходимость применения системного подхода² [12]. Анализ показал целесообразность формирования периодической системы маркетинговых метрик на базе структурного подхода³. В основе предлагаемого подхода лежат маркетинговые метрики, необходимые для анализа каждого уровня среды функционирования предприятия: внутренней среды (использование метрик внутреннего маркетинга), микросреды (оценка рыночных факторов, исследование клиентского и конкурентного поля), мезосреды (изучение роли маркетинговых составляющих в отраслевом развитии) и макросреды (характеристика рыночных (глобальных) элементов). Последовательность применения маркетинговых метрик, базирующаяся на расширенном комплексе маркетинг-миксе, учитывает возможность и необходимость оценки динамических изменений рассматриваемых составляющих. Процесс формирования периодической системы маркетинговых метрик охватывает все уровни среды функционирования предприятия.

В мезосреду предприятия входят компании, производящие схожую продукцию. Целью изучения этого уровня среды функционирования предприятия является получение информации о степени перспективности и прибыльности рассматриваемой отрасли, а также о ее ключевых факторах успеха и движущих силах. Представления об аналитическом инструментарии, необходимом для анализа мезосреды пред-

²Porter M. E. The five competitive forces that shape strategy [Electronic resource]. URL: <https://hbr.org/2008/01/the-five-competitive-forces-that-shape-strategy> (date of access: 20.03.2021).

³Ibid.

приятия, развивались долгое время. Сегодня он расширяется за счет включения в существующие модели дополнительных компонентов, при этом роль маркетинговых составляющих увеличивается.

К особенностям применения аналитических инструментов для анализа мезосреды предприятия относится активное использование результатов кабинетных исследований для отраслевого анализа на различных временных интервалах, в том числе сбор и изучение данных по отраслям-субститутам – отраслям, ближайшим к рассматриваемой отрасли. Кроме того, активно применяются экспертные опросы в целях формирования моделей количественной оценки влияния сил и измерения степени привлекательности рассматриваемой отрасли.

Последовательность применения аналитического инструментария определяется необходимостью получения полного представления об отраслевой структуре, фазе жизненного цикла, используемых технологиях. В результате оценивается влияние сил, складывающихся в отрасли (в расширенном до семи элементов варианте), и формируется карта стратегических групп, отражающая конкурентные позиции и интенсивность соперничества (табл. 3).

На данном уровне среды функционирования предприятия маркетинговые составляющие анализируются с точки зрения роли маркетинга в отрасли и их функции в ключевых факторах успеха и движущих силах отрасли. Этим обусловлено применение моделей Портера, которые на современном этапе включают изучение влияния маркетинговых составляющих (например, брендинга) на эффективность компаний в отрасли.

Целями исследования групп факторов макросреды предприятия являются получение информации, характеристика внешних неконтролируемых факторов, направления и динамики их изменений, фиксация появляющихся тренд-сигналов и трендов, оценка их текущего и прогнозируемого воздействия.

Анализ публикаций, посвященных изучению составляющих макросреды предприятия, например, на основе моделей *PEST* и *GETS* с ограниченным для рассмотрения числом факторов, свидетельствует о необходимости дополнения существующих характеристик, усложнения аналитического аппарата, увеличения числа составляющих анализа за счет постоянного расширения их спектра и роста влияния на разные уровни макросреды предприятия (локальный, национальный и глобальный (модель *LoNG*)).

Информационное обеспечение составляющих анализа макросреды предприятия основывается на вторичной информации о состоянии каждого уровня среды функционирования предприятия, инструментах для поиска тренд-сигналов и трендов. В этом отношении целесообразно применять первичную информацию, полученную в ходе экспертных интервью. Ее результаты являются базой для выполнения расчетов по моделям оценки групп факторов макросреды предприятия в текущем и будущем временных интервалах.

Последовательность применения аналитического инструментария определяется необходимостью оценки характера и направления текущего влияния групп факторов макросреды предприятия на компанию (табл. 4), а также дальнейшего сбора информации о тренд-сигналах (вероятности и скорости их трансформации в тренды) и трендах на различных уровнях макросреды предприятия (по модели *LoNG*). Одной из важных составляющих применения моделей оценки групп факторов макросреды предприятия является не только изучение особенностей их фактического влияния на рассматриваемый объект в периоде t , но и формирование информационного поля о характере и направлении воздействия групп факторов макросреды предприятия на компанию во временном интервале $t + 3$.

На данном уровне среды функционирования предприятия маркетинговые составляющие служат для изучения особенностей влияния рыночных факторов на компании, моделей поведения игроков рынка, специфики технологических и технических трансформаций маркетинговой деятельности, факта наличия или отсутствия, степени важности, роли и скорости различных тенденций, напрямую связанных с переменами в поведенческих составляющих, изменением глобальных сегментов на разных уровнях макросреды предприятия.

Информация, собранная и проанализированная по уровням среды функционирования предприятия, выступает в качестве основы для формирования результирующих (итоговых) моделей стратегического маркетингового анализа. Это позволяет отразить собранные данные в удобных для применения форматах в целях их использования в информационной поддержке управленческих решений (табл. 5).

Например, причиной применения на данном этапе ряда несвойственных для маркетингового анализа моделей *BMC* и *VPC* является серьезный рост конкурентной среды, требующей обязательного учета маркетинговых составляющих в процессе формирования рыночного предложения. Это, в свою очередь, невозможно без глубокой проработки всех маркетинговых составляющих на основе информационного обеспечения, анализа и построения промежуточных моделей.

Использование предлагаемого сводного аналитического инструментария позволяет получить полную информацию о состоянии каждого уровня среды функционирования предприятия, не только их описать, но и оценить, а также выделить направления силы влияния.

Инструментарий анализа состояния

Tools for analysing the state

Инструмент	Идея	Автор модели (год создания)
<i>7P</i>	Изучение маркетингового комплекса компании	Б. Х. Бумс, М. Дж. Битнер (1981)
Маркетинговый аудит	Контроль за системой маркетинга	В. Дрыл (2018)
Ключевые компетенции	Развитие способностей и навыков для создания новых продуктов (услуг)	Г. Хамель, С. К. Прахалад (1994)
Индекс MRI	Внутренние исследования для оценки уровня клиентоориентированности компании	Л. Браун, С. Браун (2014)
<i>7S McKinsey</i>	Исследование эффективности внутренних элементов компании в реализации маркетинговой стратегии	Р. Х. Уотерман, П. Дж. Томас, М. Р. Филлипс (1980)
<i>VRIO</i>	Анализ ресурсов компании	Дж. Бэйми (1991)
<i>SNW</i>	Интегральная качественная оценка позиций внутренней среды предприятия относительно среднерыночного состояния	Э. Г. Чурлей (2013), Н. А. Казакова (2016)

Примечание. Разработано на основе публикаций⁴ [13; 27–36].

Инструментарий анализа состояния

Tools for analysing the state

Инструмент	Идея	Автор модели (год создания)
Рынок	Отражение параметров рынка	Н. С. Отварухина, В. Р. Веснин (2019)
Конкурентный анализ + метод «3 доли» + <i>EST</i>	Формирование графика, схемы власти конкурентов	Д. А. Аакер (1988)
Сегментация рынка, модели <i>AIO, VALS, LOV, XYZ, STP</i>	Описание и расчет сегментов рынка, анализ их привлекательности, позиционирования	У. Р. Смит (1956), Ф. Котлер (2015), Д. Р. Леманн (2005), В. Штраус (1997)
<i>CJM</i>	Описание опыта взаимодействия клиента и компании	<i>OxfordSM</i> (2016)
Матрица Менделоу	Оценка силы влияния стейкхолдеров на компанию	О. Л. Менделоу (1991)
Маркетинговые метрики	Формирование системы маркетинговых метрик	П. В. Фэррис (2006), Э. Г. Чурлей (2013)

Примечание. Разработано на основе публикаций [8; 12; 18; 37–46].

⁴Kotler P., Gregor W. T., Rodgers W. H. 3rd. The marketing audit comes of age [Electronic resource]. URL: [https://sloanreview. \[Electronic resource\]. URL: https://hbr.org/1994/07/competing-for-the-future \(date of access: 15.03.2022\).](https://sloanreview. [Electronic resource]. URL: https://hbr.org/1994/07/competing-for-the-future (date of access: 15.03.2022).)

Таблица 1

внутренней среды предприятия

Table 1

of the internal environment of the enterprise

Рассматриваемые элементы	Результат
Товар (<i>product</i>), цена (<i>price</i>), место (<i>place</i>), продвижение (<i>promotion</i>), участники (<i>participants</i>) (персонал (<i>personnel</i>)), атмосфера (<i>physical evidence</i>), процесс (<i>process</i>)	Характеристика элементов маркетингового комплекса компании
Маркетинговые процессы, маркетинговые стратегии, маркетинг-микс, организация маркетинга, уровни среды функционирования предприятия	Оценка состояния системы маркетинга
Профессиональные знания и навыки, ключевые технологии, системы управления, уровень организационной культуры	Перечень ключевых компетенций
Векторы корпоративной культуры	Индекс клиентоориентированности компании
Ключевые внутренние элементы: стратегия (<i>strategy</i>), структура (<i>structure</i>), системы (<i>systems</i>), стиль (<i>style</i>), персонал (<i>staff</i>), компетенции (<i>skills</i>)	Перечень неэффективных составляющих
Ресурсы компании: ценность (<i>value</i>), редкость (<i>rarity</i>), трудность имитации (<i>imitability</i>), организация (<i>organisation</i>)	Оценка ресурсов компании
Маркетинг, менеджмент, производство, ресурсы	Оценка качества и количества сильных и слабых сторон предприятия

Таблица 2

микросреды предприятия

Table 2

of the microenvironment of the enterprise

Рассматриваемые элементы	Результат
Структура рынка, число и относительные размеры его участников (НИИ, CR), реальная и потенциальная емкость, продуктовые и территориальные границы, темп роста, привлекательность, конкурентные силы, острота конкуренции, эластичность спроса, сложность входа в него и выхода из него, особенности поведения потребителей, структура (товарная, ценовая, дистрибуционная и коммуникационная составляющие)	Характеристика параметров рынка в динамике
Ключевые факторы успеха конкурентов	Взвешенная оценка конкурентной силы
Критерии сегментации рынка, модели психографического сегментирования, целевые сегменты, позиционирование	Сегменты рынка и их параметры
Этапы пути клиента	Определение пути клиента и оценка уровня его удовлетворенности
Оценка уровня влияния и заинтересованности стейкхолдеров	Формирование перечня стейкхолдеров и установление силы их влияния
Взаимосвязь элементов внутренней среды предприятия и элементов микросреды предприятия	Выделение групп маркетинговых метрик, их оценка

mit.edu/article/the-marketing-audit-comes-of-age (date of access: 14.03.2022) ; Hamel G., Prahalad C. K. Competing for the future

Инструментарий анализа состояния

Tools for analysing the state

Инструмент	Идея	Автор модели (год создания)
Отраслевой анализ	Анализ перспективности и прибыльности отрасли	Л. В. Рой (2010), Н. С. Отварухина (2019)
Анализ по модели <i>5 сил + 2</i>	Анализ привлекательности отрасли	М. Портер (2008), Р. Грант (2008)
Карта стратегических групп	Изучение компаний, имеющих схожие конкурентные подходы и стратегические позиции	М. С. Хант, К. Фляйшер (1972)

Примечание. Разработано на основе публикаций⁵ [17; 18; 21; 26].

Инструментарий анализа состояния

Tools for analysing the state

Инструмент	Идея	Автор модели (год создания)
<i>TEMPLES + I + LoNG</i>	Исследование и анализ групп факторов макросреды предприятия, масштаба их влияния на компанию	Э. Г. Чурлей (2011)
<i>AIRWARDS</i>	Исследование и анализ трендов	Э. Г. Чурлей (2021)

Примечание. Разработано на основе публикаций [22; 47].

Инструментарий

Consolidated

Инструмент	Идея	Автор модели (год создания)
Модель <i>продукт – рынок</i>	Анализ продуктово-рыночных комбинаций и поиск направлений для роста компании	И. Ансофф (1957), А. Стейкер, И. Альтшуллер (2011)
<i>SWOT</i>	Сводный анализ	Х. Вейрих (1982)
<i>BMC</i>	Формирование шаблона бизнес-модели	А. Остервальдер, Ю. Пинье (2010)
<i>VPC</i>	Формирование ценностного предложения	А. Остервальдер, Ю. Пинье (2014)
Стратегическая канва <i>blue ocean</i>	Создание спроса на новом рынке	Ким В. Чан, Р. Моборн (2005)

Примечание. Разработано на основе публикаций [48–53].

⁵Porter M. E. The five competitive forces that shape strategy [Electronic resource]. URL: <https://hbr.org/2008/01/the-five-com>

Таблица 3

мезосреды предприятия

Table 3

of the mesoenvironment of the enterprise

Рассматриваемые элементы	Результат
Привлекательность отрасли (уровень спроса, перспективы развития, вероятность появления новых игроков, производственные мощности, потребность в ресурсах и их доступность, применяемые технологии и др.), число и размеры основных игроков, тип отрасли (монополизированная, немонаполизированная), география (расположение предприятий), используемые технологии, фаза зрелости	Оценка состояния отрасли
Особенности конкурентной борьбы между игроками отрасли, вероятность появления новых игроков, субститутов, специфика рыночной власти потребителей, поставщиков, комплементарные товары и инновации	Оценка силы влияния по модели $5 сил + 2$
Конкурентные позиции, интенсивность соперничества	Формирование конкурентных групп и отражение силы их влияния

Таблица 4

макросреды предприятия

Table 4

of the macroenvironment of the enterprise

Рассматриваемые элементы	Результат
Технологические, экономические, рыночные, политические, законодательные, экологические, социальные, информационные факторы макросреды предприятия, масштаб их влияния на компанию	Оценка направления и силы влияния групп факторов макросреды предприятия на компанию
Тренд-сигналы и тренды на разных уровнях и в различных группах	Оценка направления и силы влияния трендов и тренд-сигналов на компанию

Таблица 5

сводных моделей

Table 5

models toolkit

Рассматриваемые элементы	Результат
Продуктовые и рыночные сегменты новых и старых направлений, конкурентное поле, тренды	Характеристика и оценка продуктовых и рыночных сочетаний, доходности и силы конкурентного поля
Сильные и слабые стороны внутренней среды компании, возможности и угрозы внешней среды компании	Соотношение сильных и слабых сторон внутренней и внешней среды компании
Потребительские сегменты, ценностные предложения, каналы сбыта, отношения с клиентами, потоки доходов, ключевые ресурсы, виды деятельности и партнеры, структура издержек	Бизнес-модель проекта с обоснованным заполнением элементов
Сегменты клиентов и продуктовые предложения	Обоснованное ценностное предложение
Модель 4 действий, стратегическая канва	Элементы для конкурентной отстройки

petitive-forces-that-shape-strategy (date of access: 20.03.2022).

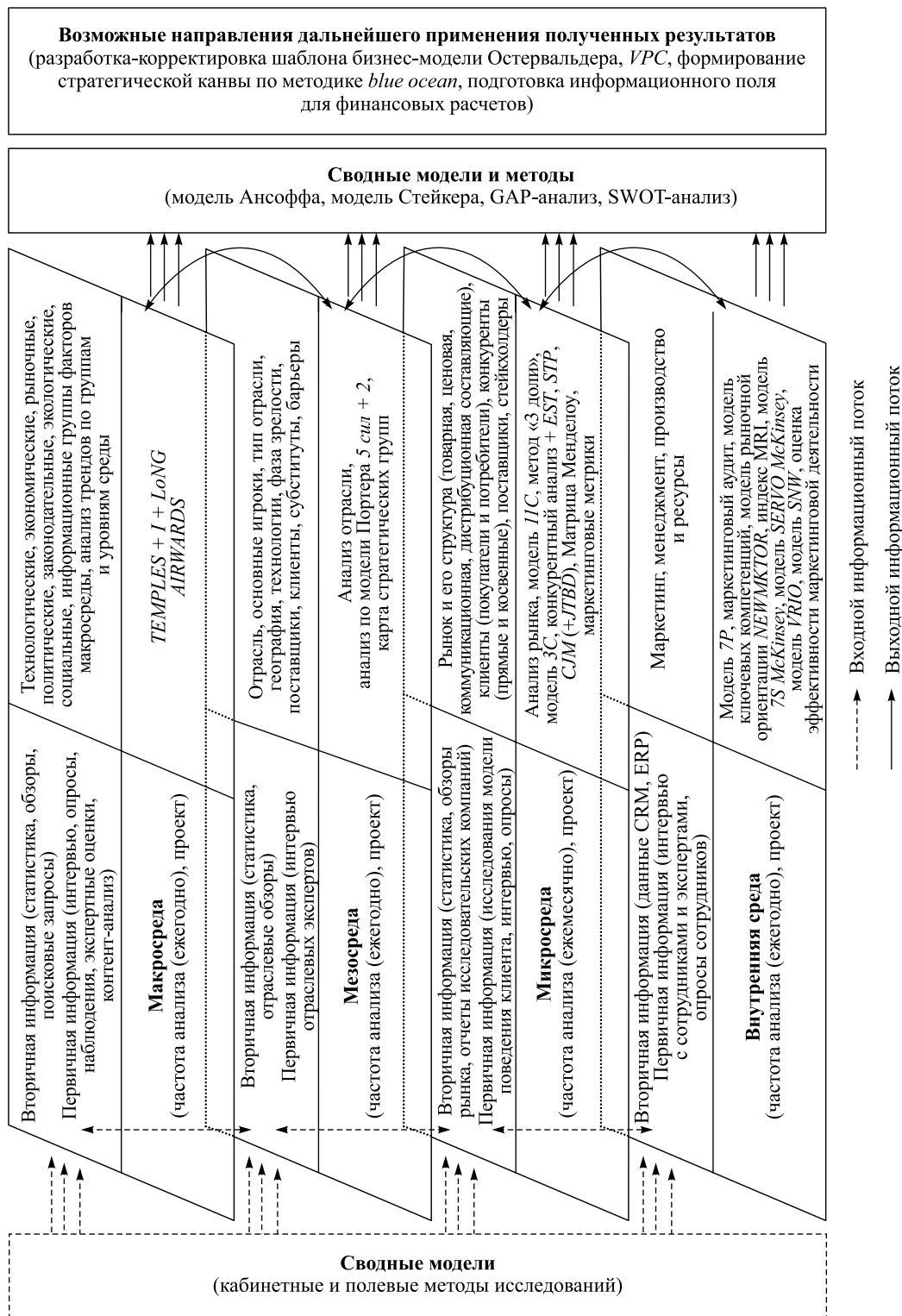


Рис. 4. Концептуальная модель информационно-аналитического обеспечения стратегического маркетингового анализа

Fig. 4. Conceptual model of information and analytical support for strategic marketing analysis

По результатам проведенных исследований было установлено, что существующие концептуальные подходы⁶ [7; 13; 18] требуют совершенствования в связи с обновлением элементов структуры каждого уровня среды функционирования предприятия, выделением необходимых для применения аналитических подходов. Например, предложенный подход⁷ имеет хорошие визуальные компоненты, что позволяет рассмотреть все уровни среды функционирования предприятия и отразить необходимый аналитический инструментарий. В то же время следует отметить ряд ограничений данной двумерной модели. Так, не визуализирован информационный поток, наполняющий рассматриваемый аналитический инструментарий. Проведенные исследования и практическое применение модели доказали потребность в расширении спектра используемого аналитического инструментария для отражения более точного результата, а существенным дополнением рассматриваемой модели является необходимость демонстрации взаимосвязей между составляющими информационного обеспечения уровневого анализа среды функционирования предприятия. Это послужило основой для доработки существующего инструментария и выделения нового подхода к представлению концептуальной схемы в трехмерном формате.

Необходимость расширения спектра исследовательских и аналитических инструментов зависит от фазы жизненного цикла компании, уровня ее развития, отраслевых особенностей и нюансов макроэкономического влияния. Представленный на рис. 4 инструментарий является авторским вариантом модели информационно-аналитического обеспечения систем и процедур стратегического маркетингового анализа. Подробное описание концептуального подхода включает предложенное ранее разделение среды функционирования предприятия на четыре уровня: макросреду, мезосреду, микросреду и внутреннюю среду. Каждый уровень исследуется с точки зрения четырех составляющих: компонентов и частоты их изучения, направления информационного обеспечения (на основе вторичной и первичной информации), структуры и аналитического инструментария.

Новизна предлагаемого подхода заключается в одновременном рассмотрении аналитического инструментария для всех уровней среды функционирования предприятия, отражении информационных потоков, установлении взаимосвязей между элементами и характера их влияния друг на друга, а также во включении моделей, распределенных по уровням среды функционирования предприятия. Связи между элементами разных уровней среды функционирования предприятия осуществляются через системы информационного обеспечения для применения полученных в ходе анализа результатов в сводных моделях.

Безусловно, стоит учитывать наличие взаимосвязей и взаимовлияния между используемыми инструментами. Весь рассматриваемый аналитический инструментарий, имеющий значительное количество элементов, требует дополнительного изучения и описания информационных потоков. Проведенные исследования показали необходимый для каждого уровня среды функционирования предприятия спектр подходов и перечень моделей, а также обозначили направления дальнейших разработок.

Предлагаемый подход закрывает обнаруженный недостаток в существующих информационно-аналитических моделях и открывает возможности для генерации обоснованных управленческих решений на основе комплексного информационно-аналитического обеспечения системы стратегического маркетингового анализа с применением современного инструментария.

Заключение

Особенностью предлагаемого подхода является четкое разделение аналитического инструментария по уровням среды функционирования предприятия. Этот универсальный инструмент позволяет собрать данные, проанализировать ситуацию для формулирования планов решения различных задач, установить необходимость и возможность оценки ситуации, выявить направления влияния факторов не только на обозначенные уровни в частности, но и на рассматриваемый объект в целом. В рамках предлагаемой методики на базе системного подхода обосновывается информационное наполнение каждого уровня среды функционирования предприятия, при этом исследуется аналитический инструментарий, выделяются маркетинговые составляющие, отражается порядок проведения информационно-аналитических работ, а также формируется перечень моделей сводного уровня. Практическая значимость исследования заключается в возможности применения разработанного подхода в процессе как операционного и тактического, так и стратегического маркетингового анализа.

Библиографические ссылки

1. Smith PR. *Marketing communications: an integrated approach*. London: Kogan Page; 1998. 602 p.
2. Crifasi S. Everything's coming up Rosie. *Public relations tactics*. *Public Relations Society of America*. 2000;7(9):14–15.

⁶Чурлей Э. Г. Формирование механизма управления предприятием на основе маркетинговых инструментов : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05. Минск, 2014. 32 с.

⁷Там же.

3. Kotler P. *Marketing management: analysis, planning, implementation, and control*. Hoboken: Prentice Hall; 1997. 789 p.
4. McDonald M. *Malcolm McDonald on marketing planning: understanding marketing plans and strategy*. London: Kogan Page; 2007. 208 p.
5. Wilson RMS, Gilligan C. *Strategic marketing management*. Oxford: Butterworth-Heinemann; 1998. 888 p.
6. David F. The strategic planning matrix – a quantitative approach. *Long Range Planning*. 1986;19:95–105.
7. David ME, David FR, Forest DR. The quantitative strategic planning matrix: a new marketing tool. *Journal of Strategic Marketing*. 2016;25(4):1–11. DOI: 10.1080/0965254X.2016.1148763.
8. Котлер Ф, Келлер КЛ. *Маркетинг. Менеджмент*. Кузин В, переводчик; Власова Е, редактор. Санкт-Петербург: Питер; 2015. 800 с.
9. Фатхутдинов РА. *Стратегический маркетинг*. Санкт-Петербург: Питер; 2008. 368 с.
10. Кревенс Д. *Стратегический маркетинг*. Ганиева АР, Гришко АГ, Кондукова ЭВ, Сафонова КД, Тютюнникова ЯВ, переводчики; Гришко АГ, редактор. Москва: Вильямс; 2017. 512 с.
11. Ламбен Ж-Ж, Касарес РЧ, Шулинг И. *Менеджмент, ориентированный на рынок*. Колчанов ВБ, Малкова ИИ, переводчики; Середова Т, редактор. Санкт-Петербург: Питер; 2017. 928 с.
12. Чурлей ЭГ. Методический подход к проведению стратегического анализа для формирования эффективных управленческих решений на основе маркетинговых инструментов. *Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D: Экономические и юридические науки*. 2013;4:50–54.
13. Казакова НА. *Современный стратегический анализ*. Москва: Юрайт; 2016. 500 с.
14. Мельник МВ, Егорова СЕ. *Маркетинговый анализ*. Москва: Рид групп; 2011. 384 с.
15. Березин ИС. *Маркетинговый анализ. Рынок. Фирма. Товар. Продвижение*. Москва: Вершина; 2007. 480 с.
16. Тюрин ДВ. *Маркетинговый аудит: как его организовать и правильно провести*. Москва: Инфра-М; 2012. 251 с.
17. Фляйшер К, Бенсуссан Б. *Стратегический и конкурентный анализ. Методы и средства конкурентного анализа в бизнесе*. Конькова ДП, переводчик; Степанов ИМ, Ковальчук ЮА, редакторы. Москва: Бином; 2005. 541 с.
18. Отварухина НС, Веснин ВР. *Современный стратегический анализ*. Москва: Юрайт; 2019. 427 с.
19. McGrath SK, Whitty SJ. Stakeholder defined. *International Journal of Managing Projects in Business*. 2017;10(4):721–748. DOI: 10.1108/IJMPB-12-2016-0097.
20. Benn S, Abratt R, O’Leary B. Defining and identifying stakeholders: views from management and stakeholders. *South African Journal of Business Management*. 2016;47:1–11. DOI: 10.4102/sajbm.v47i2.55.
21. Рой ЛВ, Третьяк ВА. *Анализ отраслевых рынков*. Москва: Инфра-М; 2010. 442 с.
22. Чурлей ЭГ. Применение TEMPLES + I-анализа для проведения комплексной оценки в международном маркетинге. *Журнал международного права и международных отношений*. 2011;4:87–92.
23. Бейкер М, редактор. *Маркетинг: энциклопедия*. Качанов Н, переводчик. Санкт-Петербург: Питер; 2002. 1198 с.
24. Андерсен К. *Аналитическая культура. От сбора данных до бизнес-результатов*. Константинова Ю, переводчик; Салахияев Р, редактор. Москва: Манн, Иванов и Фербер; 2017. 336 с.
25. Trompenaars F, Coebergh PH. *100+ management models: how to understand and apply the world’s most powerful business tools*. New York: McGraw Hill; 2015. 592 p.
26. Грант Р. *Современный стратегический анализ*. Дмитриев С, переводчик; Строганов Д, редактор. Санкт-Петербург: Питер; 2008. 560 с.
27. Booms BH, Bitner MJ. Marketing strategies and organization structures for service firms. In: Donnelly JH, George WR, editors. *Marketing of Services*. Chicago: American Marketing Association; 1981. p. 47–51.
28. Dryl W. *Audyta marketingowa*. Warszawa: CeDeWu; 2018. 223 s.
29. Wilson A. *Marketing audit checklist: a guide to effective marketing resource realization*. London: McGraw Hill; 1993. 215 p.
30. Brown L, Brown C. *The customer culture imperative: a leader’s guide to driving superior performance*. London: McGraw Hill; 2014. 226 p.
31. Tomášková E. The current methods of measurement of market orientation. *European Research Studies Journal*. 2009;12(3): 135–150.
32. Umesh Gunaratne WHDP. Measurement model of the market orientation: new theoretical framework NEWMKTOR model. *International Journal of Management and Commerce Innovations*. 2015;3(1):255–263.
33. Bodlaj M. Market orientation and degree of novelty. *Managing Global Transitions International Research Journal*. 2011; 9(1):63–80.
34. Waterman RH, Thomas PJ, Phillips JR. Structure is not organization. *Business Horizons*. 1980;23(3):14–26. DOI: 10.1016/0007-6813(80)90027-0.
35. Barney J. Firm resources and sustained competitive advantage. *Economics Meets Sociology in Strategic Management*. 2000; 17(1):99–120. DOI: 10.1016/S0742-3322(00)17018-4.
36. Чурлей ЭГ. Методический подход к проведению маркетингового анализа внутренней среды для формирования эффективных управленческих решений. *Новая экономика*. 2013;2(62):350–355.
37. Чурлей ЭГ, Братенкова ТМ. Методические подходы к оценке внутренней среды предприятия. *Труды БГТУ. Экономика и управление*. 2014;7:189–193.
38. Aaker DA. *Strategic market management*. Hoboken: John Wiley and Sons; 1988. 364 p.
39. Smith WR. Product differentiation and market segmentation as alternative marketing strategies. *Journal of Marketing*. 1956; 21(1):3–8. DOI: 10.1177/002224295602100102.
40. Lehmann DR, Winer RS. *Product management*. London: McGraw Hill; 2005. 512 p.
41. Strauss W, Howe N. *The fourth turning: an American prophecy*. New York: Broadway Books; 1997. 400 p.
42. Kalbach J. *Mapping experiences*. Sebastopol: O’Reilly Media; 2016. 384 p.
43. Балахнин И. *Маршрут построен! Применение карт путешествия потребителя для повышения продаж и лояльности*. Москва: Альпина паблишер; 2019. 112 с.
44. Lemon KN, Verhoef PC. Understanding customer experience throughout the customer journey. *Journal of Marketing*. 2016; 80(6):69–96. DOI: 10.1509/jm.15.0420.
45. Mendelow AL. Environmental scanning: the impact of the stakeholder concept. In: *ICIS 1981 Proceedings. Volume 20*. Cambridge: ICIS; 1991. p. 407–418.

46. Farris PW, Bendle NT, Pfeifer PE, Reibstein DJ. *Marketing metrics: 50+ metrics every executive should master*. Hoboken: Pearson Prentice Hall; 2006. 384 p.
47. Чурлей ЭГ. Формирование системы мониторинга тренд-сигналов в организации процесса маркетингового информационного обеспечения. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2021;1:69–85.
48. Ansoff HI. Strategies for diversification. *Harvard Business Review*. 1957;35(5):113–124.
49. Альтшулер ИГ. *Стратегия и маркетинг. Две стороны одной медали, или Просто о сложном*. Москва: Дело; 2011. 288 с.
50. Wehrich H. The TOWS matrix: a tool for situational analysis. *Long Range Planning*. 1982;15(2):54–66. DOI: 10.1016/0024-6301(82)90120-0.
51. Osterwalder A, Pigneur Y. *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. Hoboken: John Wiley and Sons; 2010. 288 p.
52. Osterwalder A, Pigneur Y. *Value proposition design: how to create products and services customers want*. Hoboken: John Wiley and Sons; 2014. 320 p.
53. Kim W Chan, Mauborgne R. *Blue ocean strategy: how to create uncontested market space and make competition irrelevant*. Brighton: Harvard Business Review Press; 2005. 256 p.

References

1. Smith PR. *Marketing communications: an integrated approach*. London: Kogan Page; 1998. 602 p.
2. Crifasi S. Everything's coming up Rosie. Public relations tactics. *Public Relations Society of America*. 2000;7(9):14–15.
3. Kotler P. *Marketing management: analysis, planning, implementation, and control*. Hoboken: Prentice Hall; 1997. 789 p.
4. McDonald M. *Malcolm McDonald on marketing planning: understanding marketing plans and strategy*. London: Kogan Page; 2007. 208 p.
5. Wilson RMS, Gilligan C. *Strategic marketing management*. Oxford: Butterworth-Heinemann; 1998. 888 p.
6. David F. The strategic planning matrix – a quantitative approach. *Long Range Planning*. 1986;19:95–105.
7. David ME, David FR, Forest DR. The quantitative strategic planning matrix: a new marketing tool. *Journal of Strategic Marketing*. 2016;25(4):1–11. DOI: 10.1080/0965254X.2016.1148763.
8. Kotler F, Keller KL. *Marketing. Menedzhment* [Marketing. Management]. Kuzin V, translator; Vlasova E, editor. Saint Petersburg: Piter; 2015. 800 p. Russian.
9. Fatkhutdinov RA. *Strategicheskii marketing* [Strategic marketing]. Saint Petersburg: Piter; 2008. 368 p. Russian.
10. Krevens D. *Strategicheskii marketing* [Strategic marketing]. Ganieva AR, Grishko AG, Kondukova EV, Safonova KD, Tyutunnikova YaV, translators; Grishko AG, editor. Moscow: Vil'yams; 2017. 512 p. Russian.
11. Lamben Zh-Zh, Kasares RCh, Shuling I. *Menedzhment, orientirovannyi na rynek* [Market-oriented management]. Kolchanov VB, Malkova II, translators; Seredova T, editor. Saint Petersburg: Piter; 2017. 928 p. Russian.
12. Churlei EG. [Methodical approach to strategic analysis for the formation of effective management decisions based on marketing tools]. *Herald of Polotsk State University. Series D: Economics and Law Sciences*. 2013;4:50–54. Russian.
13. Kazakova NA. *Sovremennyi strategicheskii analiz* [Modern strategic analysis]. Moscow: Yurait; 2016. 500 p. Russian.
14. Mel'nik MV, Egorova SE. *Marketingovyi analiz* [Marketing analysis]. Moscow: Rid grupp; 2011. 384 p. Russian.
15. Berezin IS. *Marketingovyi analiz. Rynek. Firma. Tovar. Prodvizhenie* [Marketing analysis. Market. Firm. Product. Promotion]. Moscow: Vershina; 2007. 480 p. Russian.
16. Tyurin DV. *Marketingovyi audit: kak ego organizovat' i pravil'no provedi* [Marketing audit: how to organise it and how to conduct it]. Moscow: Infra-M; 2012. 251 p. Russian.
17. Flyaisher K, Bensussan B. *Strategicheskii i konkurentnyi analiz. Metody i sredstva konkurentnogo analiza v biznese* [Strategic and competitive analysis. Methods and means of competitive analysis in business]. Kon'kova DP, translator; Stepanov IM, Koval'chuk YuA, editors. Moscow: Binom; 2005. 541 p. Russian.
18. Otvarukhina NS, Vesnin VR. *Sovremennyi strategicheskii analiz* [Modern strategic analysis]. Moscow: Yurait; 2019. 427 p. Russian.
19. McGrath SK, Whitty SJ. Stakeholder defined. *International Journal of Managing Projects in Business*. 2017;10(4):721–748. DOI: 10.1108/IJMPB-12-2016-0097.
20. Benn S, Abratt R, O'Leary B. Defining and identifying stakeholders: views from management and stakeholders. *South African Journal of Business Management*. 2016;47:1–11. DOI: 10.4102/sajbm.v47i2.55.
21. Roi LV, Tret'yak VA. *Analiz otraslevykh rynkov* [Industry market analysis]. Moscow: Infra-M; 2010. 442 p. Russian.
22. Churlei EG. TEMPLES + I-analysis application for integrated assessment of international marketing. *Zhurnal mezhdunarodno-go prava i mezhdunarodnykh otnoshenii*. 2011;4:87–92. Russian.
23. Beiker M, editor. *Marketing: entsiklopediya* [Marketing: an encyclopedia]. Kachanov N, translator. Saint Petersburg: Piter; 2002. 1198 p. Russian.
24. Andersen K. *Analiticheskaya kul'tura. Ot sbora dannykh do biznes-rezultatov* [Analytical culture. From data collection to business results]. Konstantinova Yu, translator; Salakhiev R, editor. Moscow: Mann, Ivanov i Ferber; 2017. 336 p. Russian.
25. Trompenaars F, Coebergh PH. *100+ management models: how to understand and apply the world's most powerful business tools*. New York: McGraw Hill; 2015. 592 p.
26. Grant R. *Sovremennyi strategicheskii analiz* [Modern strategic analysis]. Dmitriev S, translator; Stroganov D, editor. Saint Petersburg: Piter; 2008. 560 p. Russian.
27. Booms BH, Bitner MJ. Marketing strategies and organization structures for service firms. In: Donnelly JH, George WR, editors. *Marketing of Services*. Chicago: American Marketing Association; 1981. p. 47–51.
28. Dryl W. *Audyta marketyngowa*. Warszawa: CeDeWu; 2018. 223 s.
29. Wilson A. *Marketing audit checklist: a guide to effective marketing resource realization*. London: McGraw Hill; 1993. 215 p.
30. Brown L, Brown C. *The customer culture imperative: a leader's guide to driving superior performance*. London: McGraw Hill; 2014. 226 p.
31. Tomášková E. The current methods of measurement of market orientation. *European Research Studies Journal*. 2009;12(3):135–150.
32. Umesh Gunarathne WHDP. Measurement model of the market orientation: new theoretical framework NEWMKTOR model. *International Journal of Management and Commerce Innovations*. 2015;3(1):255–263.

33. Bodlaj M. Market orientation and degree of novelty. *Managing Global Transitions International Research Journal*. 2011; 9(1):63–80.
34. Waterman RH, Thomas PJ, Phillips JR. Structure is not organization. *Business Horizons*. 1980;23(3):14–26. DOI: 10.1016/0007-6813(80)90027-0.
35. Barney J. Firm resources and sustained competitive advantage. *Economics Meets Sociology in Strategic Management*. 2000; 17(1):99–120. DOI: 10.1016/S0742-3322(00)17018-4.
36. Churlei EG. [Methodical approach to conducting a marketing analysis of the internal environment for the formation of effective managerial decisions]. *Novaya ekonomika*. 2013;2(62):350–355. Russian.
37. Churlei EG, Bratenkova TM. [Methodological approaches to assessing the internal environment of an enterprise]. *Trudy BGTU. Ekonomika i upravlenie*. 2014;7:189–193. Russian.
38. Aaker DA. *Strategic market management*. Hoboken: John Wiley and Sons; 1988. 364 p.
39. Smith WR. Product differentiation and market segmentation as alternative marketing strategies. *Journal of Marketing*. 1956; 21(1):3–8. DOI: 10.1177/002224295602100102.
40. Lehmann DR, Winer RS. *Product management*. London: McGraw Hill; 2005. 512 p.
41. Strauss W, Howe N. *The fourth turning: an American prophecy*. New York: Broadway Books; 1997. 400 p.
42. Kalbach J. *Mapping experiences*. Sebastopol: O'Reilly Media; 2016. 384 p.
43. Balakhnin I. *Marshrut postroen! Primenenie kart puteshestviya potrebitelya dlya povysheniya prodazh i loyal'nosti* [Route built! Using consumer journey maps to increase sales and loyalty]. Moscow: Al'pina publisher; 2019. 112 p. Russian.
44. Lemon KN, Verhoef PC. Understanding customer experience throughout the customer journey. *Journal of Marketing*. 2016; 80(6):69–96. DOI: 10.1509/jm.15.0420.
45. Mendelow AL. Environmental scanning: the impact of the stakeholder concept. In: *ICIS 1981 Proceedings. Volume 20*. Cambridge: ICIS; 1991. p. 407–418.
46. Farris PW, Bendle NT, Pfeifer PE, Reibstein DJ. *Marketing metrics: 50+ metrics every executive should master*. Hoboken: Pearson Prentice Hall; 2006. 384 p.
47. Churlei EG. Formation of a monitoring system for trend signals in the organisation of the marketing information support process. *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2021;1:69–85. Russian.
48. Ansoff HI. Strategies for diversification. *Harvard Business Review*. 1957;35(5):113–124.
49. Al'tshuler IG. *Strategiya i marketing. Dve storony odnoi medali, ili Prosto o slozhnom* [Strategy and marketing. Two sides of the same coin, or Simply about the complex]. Moscow: Delo; 2011. 288 p. Russian.
50. Weihrich H. The TOWS matrix: a tool for situational analysis. *Long Range Planning*. 1982;15(2):54–66. DOI: 10.1016/0024-6301(82)90120-0.
51. Osterwalder A, Pigneur Y. *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. Hoboken: John Wiley and Sons; 2010. 288 p.
52. Osterwalder A, Pigneur Y. *Value proposition design: how to create products and services customers want*. Hoboken: John Wiley and Sons; 2014. 320 p.
53. Kim W Chan, Mauborgne R. *Blue ocean strategy: how to create uncontested market space and make competition irrelevant*. Brighton: Harvard Business Review Press; 2005. 256 p.

Статья поступила в редколлегию 01.01.2022.
Received by editorial board 01.01.2022.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УРОВНЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИИ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ

Е. Г. ГОСПОДАРИК^{1), 2)}, В. Д. ЕРМАК¹⁾

¹⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

²⁾Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
пр. Ленинградский, 49, 125167, г. Москва, Россия

Построены эконометрические модели экономического роста с экзогенными переменными, отражающими степень образованности, цифровизации и продолжительность жизни населения, а также стартовый уровень валового национального дохода на душу населения. В основу панелей легли данные по 10 развитым и 10 развивающимся странам за последние 30 лет. Применялись базовый метод наименьших квадратов, метод с фиксированными эффектами (в трех версиях) и метод со случайными эффектами. Выявлены лучшие по точности модели. Сделаны экономические выводы.

Ключевые слова: экономический рост; образование; цифровизация; моделирование экономического роста.

MODELLING THE IMPACT THE LEVEL OF EDUCATION AND DIGITALISATION ON ECONOMIC GROWTH

C. G. GOSPODARIK^{a, b}, V. D. YERMAK^a

^aBelarusian State University, 4 Niezaliežnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus

^bFinancial University under the Government of the Russian Federation,
49 Leningradsky Avenue, Moscow 125167, Russia

Corresponding author: C. G. Gospodarik (gospodarik@bsu.by)

Econometric models of economic growth are built with exogenous variables reflecting the degree of education, digitalisation and life expectancy of the population, as well as the starting level of gross national income per capita. The panels are based on data from 10 developed and 10 developing countries over the past 30 years. The basic least squares method, the fixed effects method (in three versions) and the random effects method were used. Models with the best accuracy are identified. Economic conclusions are made.

Keywords: economic growth; education; digitalisation; modelling of economic growth.

Образец цитирования:

Господарик ЕГ, Ермак ВД. Моделирование влияния уровня образования и цифровизации на экономический рост. Журнал Белорусского государственного университета. Экономика. 2022;2:81–92.

For citation:

Gospodarik CG, Yermak VD. Modelling the impact the level of education and digitalisation on economic growth. Journal of the Belarusian State University. Economics. 2022;2:81–92. Russian.

Авторы:

Екатерина Геннадьевна Господарик – кандидат экономических наук, доцент; заведующий кафедрой аналитической экономики и эконометрики экономического факультета¹⁾, профессор департамента бизнес-аналитики²⁾.

Владислав Дмитриевич Ермак – студент экономического факультета. Научный руководитель – Е. Г. Господарик.

Authors:

Catherine G. Gospodarik, PhD (economics), docent; head of the department of analytical economics and econometrics, faculty of economics^a, and professor at the department of business analysis^b.

gospodarik@bsu.by

Vladislav D. Yermak, student at the faculty of economics.

vladislav.yermak1@gmail.com

Теоретические основания и обзор литературы

Современная теория человеческого капитала концентрируется на изучении того, как уровень образованности населения влияет на экономический рост страны. По мнению лауреатов Нобелевской премии Т. В. Шульца [1] и С. Г. Беккера [2], образование, особенно высшее, является одним из важнейших компонентов человеческого капитала, детерминантой устойчивого экономического развития.

В начале 1990-х гг. в ряде эмпирических исследований была подтверждена положительная роль уровня образованности населения в технологическом прогрессе [3–11]. Например, Сакиру Адеболу Соларин и Йиен Юэн на основе панельных данных по 169 государствам за период с 1996 по 2013 г. обнаружили, что как в развитых, так и в развивающихся странах результаты научных исследований положительно влияют на экономический рост страны [10]. Анализ данных по Индии за период с 1951 по 2001 г. подтвердил наличие однонаправленной причинно-следственной связи между уровнем образованности населения и степенью экономического развития страны. Образование, особенно высшее, вносит прямой (делает работников более продуктивными) и косвенный (приводит к созданию знаний, идей и технологических инноваций) вклад в экономический рост страны [7]. Результаты исследования данных по Пакистану за период с 1970 по 2009 г. свидетельствуют о существовании причинно-следственной связи всех ступеней образования с уровнем экономического развития страны [3]. Используя модель панельных данных для изучения воздействия масштаба и качества образования на экономический рост шести провинций Китая за период с 2003 по 2014 г., Тяньтянь Чжу, Хуаронг Пэн и Чжан Юэджун выяснили, что вклад высшего образования в общий уровень образования составляет менее 1 %, а вклад высшего образования в экономическое развитие – менее 5 %, что ниже, чем вклад базового образования в экономический рост страны. В целом высшее образование положительно влияет на экономическое развитие Китая, причем технологическое образование играет в этом процессе более заметную роль, чем гуманитарное образование [9]. В публикации [11] на основе данных по 21 городу за период с 2000 по 2016 г. было установлено, что инвестиции в образование содействуют устойчивому экономическому росту Китая, однако их вклад различается по районам. Кроме того, модернизация образования способствует развитию экономики, а улучшение экономики, в свою очередь, позитивно влияет на совершенствование образования.

В последние годы появились работы [12; 13], в которых доказывается положительное воздействие уровня цифровизации на экономический рост страны.

Построение эконометрических моделей экономического роста с учетом экзогенных переменных, отражающих степень образованности и уровень цифровизации населения

Эмпирической базой для построения эконометрических моделей служат данные по 20 странам за период с 1990 по 2020 г. Панель d включает 10 развивающихся стран (Беларусь, Китай, Россия, Казахстан, Армения, Мексика, Аргентина, Колумбия, Польша и Южная Африка), а панель D – 10 развитых стран (Япония, США, Германия, Великобритания, Новая Зеландия, Дания, Канада, Франция, Люксембург и Нидерланды).

Использовались наиболее распространенные математические методы построения эконометрических моделей с панельными данными [14; 15]. К ним относятся базовый метод наименьших квадратов, метод с фиксированными эффектами в трех версиях (модель с фиктивными переменными, фиксированная внутригрупповая модель, модель первых разностей), а также метод со случайными эффектами.

Эконометрические модели строились по формуле

$$\begin{aligned} \ln(\text{GDP}_{i,t}) = & \beta_0 + \beta_1 \text{Expected_years_schooling}_{i,t} + \beta_2 \ln(\text{GNI_per_capita}_{i,t}) + \\ & + \beta_3 \text{ICT_goods_exports}_{i,t} + \beta_4 \text{Internet_users}_{i,t} + \\ & + \beta_5 \text{Life_expectancy}_{i,t} + \beta_6 \text{Mean_year_schooling}_{i,t} + \varepsilon_{i,t}, \end{aligned}$$

где $\text{GDP}_{i,t}$ – ВВП страны i в период t , выраженный в постоянных ценах¹; $\text{Expected_years_schooling}_{i,t}$ – средняя ожидаемая продолжительность обучения граждан страны i в период t ; $\text{GNI_per_capita}_{i,t}$ – валовой национальный доход на душу населения страны i в период t ; $\text{ICT_goods_exports}_{i,t}$ – доля экспорта товаров и услуг, связанных с информационно-коммуникационными технологиями, в суммарном объеме экспорта страны i в период t ; $\text{Internet_users}_{i,t}$ – доля населения страны i в период t , которое использует интернет; $\text{Life_expectancy}_{i,t}$ – средняя продолжительность жизни населения при рождении в стране i

¹В настоящей статье в качестве постоянной цены принято значение доллара США по состоянию на 2015 г.

в период t ; $\text{Mean_year_schooling}_{i,t}$ – средняя продолжительность обучения граждан в стране i в период t . Статистические данные для моделей взяты из баз данных Международного телекоммуникационного союза², ООН³ и Всемирного банка⁴.

Модели для развитых стран. На рис. 1 представлена модель 1D, построенная с помощью базового метода наименьших квадратов, для развитых стран.

Dependent Variable: LOG(GDP)				
Method: Panel Least Squares				
Date: 05/19/22 Time: 15:10				
Sample (adjusted): 2000–2019				
Periods included: 20				
Cross-sections included: 10				
Total panel (balanced) observations: 200				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	60.10779	10.67556	5.630412	0.0000
Expected_years_schooling	–0.401750	0.064223	–6.255575	0.0000
LOG(GNI_per_capita)	–3.541213	0.422691	–8.377788	0.0000
ICT_goods_exports	0.143761	0.016084	8.938162	0.0000
Internet_users	–0.000907	0.009056	–0.100122	0.9204
Life_expectancy	–0.034492	0.078260	–0.440732	0.6599
Mean_year_schooling	1.137614	0.107958	10.53756	0.0000
R-squared	0.651087	Mean dependent var		27.75232
Adjusted R-squared	0.640240	S. D. dependent var		1.639534
S. E. of regression	0.983392	Akaike info criterion		2.838756
Sum squared resid	186.6427	Schwarz criterion		2.954197
Log likelihood	–276.8756	Hannan-Quinn criter.		2.885473
F-statistic	60.02441	Durbin-Watson stat		0.101260
Prob. (F-statistic)	0.000000			

Рис. 1. Результаты построения модели 1D при помощи базового метода наименьших квадратов в статистическом пакете Eviews для развитых стран
Fig. 1. Results of building a 1D model using the basic ordinary least squares method in the Eviews statistical package for developed countries

Модель объясняет вариацию эндогенной переменной $\ln(\text{GDP}_{i,t})$ на 65,1 % (низкая точность). Множественный коэффициент детерминации R-squared равен 0,640 24, что подтверждает плохое качество объяснений переменной $\ln(\text{GDP}_{i,t})$. Модель статистически значима при $\alpha = 0,01$. Переменные C, Expected_years_schooling, $\ln(\text{GNI_per_capita})$, ICT_goods_exports, Mean_year_schooling статистически значимы при $\alpha = 0,01$, а переменные Internet_users, Life_expectancy статистически незначимы ($\alpha = 0,1$). Таким образом, модель 1D имеет низкую объяснимость.

На рис. 2 представлена модель 2D, построенная при помощи метода с фиксированными эффектами (модель с фиктивными переменными), для развитых стран.

Модель с фиктивными переменными $D_1, D_2, \dots, D_9$ учитывает неоднородность выборки, т. е. может вводить константу, равную значению 1, для каждой страны. Например, для Японии фиктивная переменная $D_1 = 1$, тогда как для остальных стран переменная $D_1 = 0$, для США переменная $D_2 = 1$, а для остальных стран переменная $D_2 = 0$ и т. д. Модель 2D называется моделью с фиксированными эффектами, поскольку фиктивные переменные, несмотря на их изменчивость в зависимости от страны, остаются постоянными во времени.

Переменные ICT_goods_exports и Internet_users статистически незначимы ($\alpha = 0,1$). Остальные переменные статистически значимы при $\alpha = 0,07$. Модель объясняет вариацию эндогенной переменной $\ln(\text{GDP}_{i,t})$ на 99,9 % (отличная точность). Множественный коэффициент детерминации R-squared равен 0,999 288, что подтверждает чрезвычайно высокое качество объяснений переменной $\ln(\text{GDP}_{i,t})$.

²International Telecommunication Union [Electronic resource]. URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/links/nso.aspx> (date of access: 16.05.2022).

³United Nations Development Programme [Electronic resource]. URL: <https://hdr.undp.org/en/data> (date of access: 18.05.2022).

⁴The World Bank [Electronic resource]. URL: <https://databank.worldbank.org/home.aspx> (date of access: 18.05.2022).

Dependent Variable: LOG(GDP)				
Method: Panel Least Squares				
Date: 05/19/22 Time: 15:27				
Sample (adjusted): 2000–2019				
Periods included: 20				
Cross-sections included: 10				
Total panel (balanced) observations: 200				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	18.32925	0.708955	25.85390	0.0000
D ₁	0.436599	0.025845	16.89325	0.0000
D ₂	2.232184	0.053961	41.36640	0.0000
D ₃	0.552827	0.049450	11.17944	0.0000
D ₄	0.345809	0.039588	8.735141	0.0000
D ₅	–2.412535	0.046027	–52.41584	0.0000
D ₆	–1.801141	0.052239	–34.47893	0.0000
D ₇	–0.463275	0.026645	–17.38726	0.0000
D ₈	–3.927741	0.046340	–84.75985	0.0000
D ₉	–1.025984	0.037137	–27.62666	0.0000
Expected_years_schooling	–0.045847	0.008236	–5.566699	0.0000
LOG(GNI_per_capita)	0.264937	0.053017	4.997228	0.0000
ICT_goods_exports	0.002214	0.001715	1.291215	0.1982
Internet_users	–6.86E-05	0.000548	–0.125131	0.9006
Life_expectancy	0.102604	0.008309	12.34826	0.0000
Mean_year_schooling	–0.025833	0.014089	–1.833556	0.0683
R-squared	0.999342	Mean dependent var	27.75232	
Adjusted R-squared	0.999288	S. D. dependent var	1.639534	
S. E. of regression	0.043744	Akaike info criterion	–3.344321	
Sum squared resid	0.352086	Schwarz criterion	–3.080456	
Log likelihood	350.4321	Hannan-Quinn criter.	–3.237539	
F-statistic	18624.56	Durbin-Watson stat	0.259665	
Prob. (F-statistic)	0.000000			

Рис. 2. Результаты построения модели 2D при помощи метода с фиксированными эффектами (модель с фиктивными переменными) в статистическом пакете *Eviews* для развитых стран

Fig. 2. Results of building a 2D model using the fixed effects method (dummy variables model) in the *Eviews* statistical package for developed countries

Понятно, что модель 2D лучше модели 1D, однако в этом необходимо удостовериться при помощи теста Вальда (рис. 3). Его результаты позволяют установить, достаточно ли сильны отличия моделей друг от друга, чтобы гарантировать выбор в пользу модели, построенной при помощи метода с фиксированными эффектами.

Переменные $\text{Probability(F-statistic)}$ и $\text{Probability(Chi-square)}$ равны значению 0, т. е. $P\text{-value} = 0,000$ меньше $\alpha = 0,01$. В тесте Вальда проверены следующие гипотезы:

- $H_0: C(2) = C(3) = \dots = C(10) = 0$, так как различия малы;
- $H_1: C(2) \neq C(3) \neq \dots \neq C(10) \neq 0$, так как различия велики.

Поскольку переменная F , или χ^2 -статистика, значима ($P\text{-value} = 0,000$ меньше $\alpha = 0,01$), то гипотеза H_0 отвергается в пользу гипотезы H_1 , согласно которой модель 2D является более подходящей и точной, чем модель 1D.

На рис. 4 представлена модель 3D, построенная при помощи метода со случайными эффектами, для развитых стран. Пусть в модели 3D символу ω_i соответствует ошибка, связанная с конкретной страной, т. е. случайное отклонение константы страны от среднего значения всех стран, а символу $\varepsilon_{i,t}$ – случайная ошибка.

Переменные $\text{Mean_year_schooling}$ и Internet_users статистически незначимы ($\alpha = 0,1$), тогда как все остальные переменные статистически значимы при $\alpha = 0,1$. Модель объясняет вариацию эндогенной переменной $\ln(\text{GDP}_{i,t})$ на 73,9 % (высокая точность). Множественный коэффициент детерминации $R\text{-squared}$ равен 0,730601, что подтверждает хорошее качество объяснений переменной $\ln(\text{GDP}_{i,t})$.

Однако по сравнению с качеством модели 2D качество модели 3D хуже. Чтобы выяснить, какая модель является наилучшей, следует использовать тест Хаусмана (рис. 5).

Wald Test: Equation: EQ02_FIXED_LSDV_DUMMIES			
Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	10817.28	(9, 184)	0.0000
Chi-square	97355.49	9	0.0000
Null Hypothesis: C(2) = C(3) = C(4) = C(5) = C(6) = C(7) = C(8) = C(9) = C(10) = 0 Null Hypothesis Summary			
Normalized Restriction (= 0)		Value	Std. Err.
C(2)		0.436599	0.025845
C(3)		2.232184	0.053961
C(4)		0.552827	0.049450
C(5)		0.345809	0.039588
C(6)		−2.412535	0.046027
C(7)		−1.801141	0.052239
C(8)		−0.463275	0.026645
C(9)		−3.927741	0.046340
C(10)		−1.025984	0.037137
Restrictions are linear in coefficients.			

Рис. 3. Результаты теста Вальда для модели 2D в статистическом пакете *Eviews*Fig. 3. Results of Wald test for 2D model in the *Eviews* statistical package

Dependent Variable: LOG(GDP) Method: Panel EGLS (Cross-section random effects) Date: 05/19/22 Time: 16:52 Sample (adjusted): 2000–2019 Periods included: 20 Cross-sections included: 10 Total panel (balanced) observations: 200 Swamy and Arora estimator of component variances				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	18.01385	0.708388	25.42936	0.0000
Expected_years_schooling	-0.043705	0.008171	-5.349090	0.0000
LOG(GNI_per_capita)	0.229955	0.052707	4.362849	0.0000
ICT_goods_exports	0.002838	0.001712	1.657501	0.0990
Internet_users	-0.000177	0.000548	-0.322436	0.7475
Life_expectancy	0.101894	0.008246	12.35715	0.0000
Mean_year_schooling	-0.016869	0.014000	-1.204867	0.2297
Effects Specification			S. D.	Rho
Cross-section random			0.431611	0.9898
Idiosyncratic random			0.043744	0.0102
Weighted Statistics				
R-squared	0.738723	Mean dependent var		0.628776
Adjusted R-squared	0.730601	S. D. dependent var		0.110503
S. E. of regression	0.057355	Sum squared resid		0.634896
F-statistic	90.94678	Durbin-Watson stat		0.141398
Prob. (F-statistic)	0.000000			

Рис. 4. Результаты построения модели 3D при помощи метода со случайными эффектами в статистическом пакете *Eviews* для развитых странFig. 4. Results of building a 3D model using the random effects method in the *Eviews* statistical package for developed countries

Correlated Random Effects – Hausman test Equation: EQ04_RANDOM Test cross-section random effects			
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d. f.	Prob.
Cross-section random	696.440168	7	0.0000

Рис. 5. Результаты теста Хаусмана для модели 3D в статистическом пакете *Eviews*Fig. 5. Results of Hausman test for 3D model in the *Eviews* statistical package

В тесте Хаусмана проверены следующие гипотезы:

- H_0 : $\text{cov}(\omega_i, x_{i,t}) = 0$, т. е. модель 2D более подходящая;
- H_1 : $\text{cov}(\omega_i, x_{i,t}) \neq 0$, т. е. модель 3D более подходящая.

Так как $P\text{-value} = 0$ больше $\alpha = 0,01$, то гипотеза H_0 отвергается в пользу гипотезы H_1 , согласно которой модель 3D является более подходящей и точной, чем модель 2D.

В лучшей модели 3D положительно влияют на экономический рост высокоразвитых стран переменные, отражающие показатели валового национального дохода на душу населения, долю экспорта товаров и услуг, связанных с информационно-коммуникационными технологиями, в суммарном объеме экспорта, а также среднюю продолжительность жизни. В связи с этим для ускоренного роста экономического благосостояния высокоразвитых стран необходимо увеличение показателей валового национального дохода на душу населения и объемов экспорта товаров и услуг, связанных с информационно-коммуникационными технологиями.

Модели для развивающихся стран. На рис. 6 представлена модель 1d, построенная при помощи базового метода наименьших квадратов, для развивающихся стран.

Dependent Variable: LOG(GDP) Method: Panel Least Squares Date: 05/19/22 Time: 21:40 Sample (adjusted): 2000–2019 Periods included: 20 Cross-sections included: 10 Total panel (balanced) observations: 197				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	14.64675	1.828511	8.010207	0.0000
Expected_years_schooling	–0.043776	0.082584	–0.530075	0.5967
LOG(GNI_per_capita)	2.251236	0.240041	9.378553	0.0000
ICT_goods_exports	0.102705	0.010118	10.15092	0.0000
Internet_users	0.007539	0.003253	2.317313	0.0216
Life_expectancy	–0.074326	0.013411	–5.542051	0.0000
Mean_year_schooling	–0.288889	0.046795	–6.173507	0.0000
R-squared	0.776808	Mean dependent var		26.45316
Adjusted R-squared	0.769759	S. D. dependent var		1.772046
S. E. of regression	0.850288	Akaike info criterion		2.548402
Sum squared resid	137.3680	Schwarz criterion		2.665065
Log likelihood	–244.0176	Hannan-Quinn criter.		2.595628
F-statistic	110.2139	Durbin-Watson stat		0.021054
Prob. (F-statistic)	0.000000			

Рис. 6. Результаты построения модели 1d при помощи базового метода наименьших квадратов в статистическом пакете *Eviews* для развивающихся странFig. 6. Results of building a 1d model using the basic ordinary least squares method in the *Eviews* statistical package for developing countries

Модель объясняет вариацию эндогенной переменной $\ln(\text{GDP}_{i,t})$ на 77,7 % (средняя точность). Множественный коэффициент детерминации $R\text{-squared}$ равен 0,769 759, что подтверждает удовлетворительное качество объяснений переменной $\ln(\text{GDP}_{i,t})$. Модель статистически значима при $\alpha = 0,01$. Переменные C ,

$\ln(\text{GNI_per_capita})$, ICT_goods_exports , $\text{Mean_year_schooling}$ статистически значимы при $\alpha = 0,01$, переменная Internet_users статистически значима при $\alpha = 0,03$, а переменная $\text{Expected_years_schooling}$ статистически незначима ($\alpha = 0,1$).

На рис. 7 представлена модель 2d, построенная при помощи метода с фиксированными эффектами (модель с фиктивными переменными), для развивающихся стран.

Dependent Variable: LOG(GDP)				
Method: Panel Least Squares				
Date: 05/19/22 Time: 21:49				
Sample (adjusted): 2000–2019				
Periods included: 20				
Cross-sections included: 10				
Total panel (balanced) observations: 197				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	17.79191	0.236868	75.11305	0.0000
D ₁	–1.646087	0.034768	–47.34435	0.0000
D ₂	3.514614	0.060012	58.56558	0.0000
D ₃	1.234104	0.039343	31.36796	0.0000
D ₄	–0.879212	0.038414	–22.88806	0.0000
D ₅	–2.852466	0.035267	–80.88293	0.0000
D ₆	1.082600	0.040983	26.41550	0.0000
D ₇	–0.124302	0.024528	–5.067760	0.0000
D ₈	–0.182586	0.035330	–5.168062	0.0000
D ₉	0.303344	0.051156	5.929768	0.0000
Expected_years_schooling	0.046297	0.007371	6.281152	0.0000
LOG(GNI_per_capita)	0.820066	0.024069	34.07090	0.0000
ICT_goods_exports	–0.003179	0.002204	–1.442223	0.1510
Internet_users	0.000901	0.000290	3.107864	0.0022
Life_expectancy	0.009101	0.002612	2.484009	0.0006
Mean_year_schooling	0.008008	0.007385	1.084282	0.2797
R-squared	0.999563	Mean dependent var	26.45316	
Adjusted R-squared	0.999527	S. D. dependent var	1.772046	
S. E. of regression	0.038539	Akaike info criterion	–3.596584	
Sum squared resid	0.268825	Schwarz criterion	–3.329928	
Log likelihood	370.2635	Hannan-Quinn criter.	–3.488640	
F-statistic	27614.28	Durbin-Watson stat	0.245252	
Prob. (F-statistic)	0.000000			

Рис. 7. Результаты построения модели 2d при помощи метода с фиксированными эффектами (модель с фиктивными переменными) в статистическом пакете *Eviews* для развивающихся стран

Fig. 7. Results of building a 2d model using the fixed effects method (dummy variables model) in the *Eviews* statistical package for developing countries

Модель с фиктивными переменными $d_1, d_2, \dots, d_9$ учитывает неоднородность выборки. Переменные ICT_goods_exports и $\text{Mean_year_schooling}$ статистически незначимы, тогда как остальные переменные статистически значимы при $\alpha = 0,01$. Модель объясняет вариацию эндогенной переменной $\ln(\text{GDP}_{i,t})$ на 99,96 % (отличная точность). Множественный коэффициент детерминации R-squared равен 0,999527, что подтверждает чрезвычайно высокое качество объяснений переменной $\ln(\text{GDP}_{i,t})$.

Чтобы удостовериться в том, что модель 2d лучше модели 1d, необходимо провести тест Вальда (рис. 8).

Переменные $\text{Probability(F-statistic)}$ и $\text{Probability(Chi-square)}$ равны значению 0, т. е. $P\text{-value} = 0,000$ меньше $\alpha = 0,01$. В тесте Вальда проверены следующие гипотезы:

- $H_0: C(2) = C(3) = \dots = C(10) = 0$, так как различия малы;
- $H_1: C(2) \neq C(3) \neq \dots \neq C(10) \neq 0$, так как различия велики.

Поскольку переменная F , или χ^2 -статистика, значима ($P\text{-value} = 0,000$ меньше $\alpha = 0,01$), то гипотеза H_0 отвергается в пользу гипотезы H_1 , согласно которой модель 2d является более подходящей и точной, чем модель 1d.

На рис. 9 представлена модель 3d, построенная при помощи метода со случайными эффектами, для развивающихся стран.

Wald Test: Equation: EQ02_FIXED_LSDV_DUMMIES			
Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	10256.54	(9, 181)	0.0000
Chi-square	92308.84	9	0.0000
Null Hypothesis: C(2) = C(3) = C(4) = C(5) = C(6) = C(7) = C(8) = C(9) = C(10) = 0 Null Hypothesis Summary			
Normalized Restriction (= 0)		Value	Std. Err.
C(2)		−1.646087	0.034768
C(3)		3.514614	0.060012
C(4)		1.234104	0.039343
C(5)		−0.879212	0.038414
C(6)		−2.852466	0.035267
C(7)		1.082600	0.040983
C(8)		−0.124302	0.024528
C(9)		−0.182586	0.035330
C(10)		0.303344	0.051156
Restrictions are linear in coefficients.			

Рис. 8. Результаты теста Вальда для модели 2d в статистическом пакете *Eviews*Fig. 8. Results of Wald test for 2d model in the *Eviews* statistical package

Dependent Variable: LOG(GDP) Method: Panel EGLS (Cross-section random effects) Date: 05/19/22 Time: 22:05 Sample (adjusted): 2000–2019 Periods included: 20 Cross-sections included: 10 Total panel (balanced) observations: 200 Swamy and Arora estimator of component variances				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	17.84229	0.438078	40.72860	0.0000
Expected_years_schooling	0.046174	0.007370	6.265463	0.0000
LOG(GNI_per_capita)	0.820404	0.024065	34.09047	0.0000
ICT_goods_exports	−0.002875	0.002202	−1.305638	0.1933
Internet_users	0.000915	0.000290	3.157885	0.0018
Life_expectancy	0.009035	0.002611	3.461057	0.0007
Mean_year_schooling	0.007592	0.007382	1.028445	0.3050
Effects Specification			S. D.	Rho
Cross-section random			1.184852	0.9998
Idiosyncratic random			0.038539	0.0011
Weighted Statistics				
R-squared	0.980870	Mean dependent var		0.193696
Adjusted R-squared	0.980266	S. D. dependent var		0.281464
S. E. of regression	0.039545	Sum squared resid		0.297120
F-statistic	1623.667	Durbin-Watson stat		0.220355
Prob. (F-statistic)	0.000000			

Рис. 9. Результаты построения модели 3d при помощи метода со случайными эффектами в статистическом пакете *Eviews* для развивающихся странFig. 9. Results of building a 3d model using the random effects method in the *Eviews* statistical package for developing countries

Переменные Mean_year_schooling и ICT_goods_exports статистически незначимы, а все остальные переменные статистически значимы при $\alpha = 0,01$. Модель объясняет вариацию эндогенной переменной $\ln(\text{GDP}_{i,t})$ на 98,1 % (высокая точность). Множественный коэффициент детерминации R-squared равен 0,980 266, что подтверждает отличное качество объяснений переменной $\ln(\text{GDP}_{i,t})$.

Модели 2d и 3d обладают одинаково хорошими свойствами. Чтобы определить, какая из них лучше, следует воспользоваться тестом Хаусмана (рис. 10).

Correlated Random Effects – Hausman test Equation: EQ04_RANDOM Test cross-section random effects			
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d. f.	Prob.
Cross-section random	16.071990	6	0.0134

Рис. 10. Результаты теста Хаусмана для модели 3d в статистическом пакете Eviews

Fig. 10. Results of Hausman test for 3d model in the Eviews statistical package

В тесте Хаусмана проверены следующие гипотезы:

- H_0 : $\text{cov}(\omega_i, x_{i,t}) = 0$, т. е. модель 2d более подходящая;
- H_1 : $\text{cov}(\omega_i, x_{i,t}) \neq 0$, т. е. модель 3d более подходящая.

Так как P-value = 0,013 4 меньше $\alpha = 0,02$, то гипотеза H_0 отвергается в пользу гипотезы H_1 , что свидетельствует о большей точности модели 3d. Однако если P-value = 0,013 4 больше $\alpha = 0,01$, то модель 2d лучше, чем модель 3d. Несмотря на это, лучшей является модель 3d, согласно которой наибольшее положительное влияние на экономический рост имеют показатели валового национального дохода на душу населения, средняя ожидаемая продолжительность обучения, доля населения, использующего интернет, и средняя продолжительность жизни.

Сравнение построенных моделей и погрешность прогнозирования экономического роста

В табл. 1 сравниваются модели 2d и 2D для развивающихся и развитых стран соответственно. Для развивающихся стран было проведено 197 наблюдений, а для развитых стран – 200.

Таблица 1

Сравнение моделей 2d и 2D для развивающихся и развитых стран соответственно

Table 1

Comparison of 2d and 2D models for developing and developed countries, respectively

Переменная	Развивающиеся страны	Развитые страны
Константа C	17,863** (0,227)	17,723** (0,698)
Expected_years_schooling _{i,t}	0,046** (0,007)	–0,046** (0,008)
GNI_per_capita _{i,t}	0,820** (0,024)	0,265** (0,053)
ICT_goods_exports _{i,t}	–0,003 (0,002)	0,002 (0,002)
Internet_users _{i,t}	0,001** (0,000 3)	$-7 \cdot 10^{-5} \sim 0$ (0,000 5)
Life_expectancy _{i,t}	0,001** (0,003)	0,103** (0,008)
Mean_year_schooling _{i,t}	0,008 (0,007)	–0,026* (0,014)

Примечание. Разработано на основе расчетов в статистическом пакете Eviews; знаком * отмечен показатель, который статистически значим при $\alpha = 0,1$, а знаком ** – показатель, который статистически значим при $\alpha = 0,01$, в остальных случаях показатели статистически незначимы.

В развитых странах показатели, отражающие среднюю ожидаемую и реальную продолжительность обучения, а также долю населения, которое использует интернет, перестали положительно сказываться на росте ВВП. Это связано с тем, что развитые государства достигли оптимальной точки по этим показателям, поэтому дальнейшее их улучшение не ускоряет рост ВВП, чего нельзя сказать о развивающихся странах.

Для окончательного прогнозирования ВВП необходимо провести несколько корректировок и улучшений, заключающихся в изменении спецификации моделей путем добавления статистически значимой переменной $\log(\text{GDP}(-1))$. В результате модель экономического роста ВВП для развивающихся стран приняла следующий вид:

$$\begin{aligned} \log(\text{GDP}) = & 7,84 + 0,015 \text{Expected_years_schooling} + \\ & + 0,36 \log(\text{GNI_per_capita}) - 0,001 \text{ICT_goods_exports} + \\ & + 0,0003 \text{Internet_users} + 0,0014 \text{Life_expectancy} + \\ & + 0,007 \text{Mean_year_schooling} + 0,57 \log(\text{GDP}(-1)). \end{aligned}$$

Следует протестировать модель экономического роста ВВП для развивающихся стран с использованием известных данных за 2019 г., что позволит оценить ее точность и достоверность (табл. 2).

Таблица 2

Сравнение фактического ВВП развивающихся стран и прогнозируемого ВВП, основанного на результатах модели 3d, по данным за 2019 г.

Table 2

Comparison of actual GDP in developing countries with projected GDP based on the results of the 3d model, based on 2019 data

Страна	Фактический ВВП, млрд долл. США	Прогнозируемый ВВП, млрд долл. США	Погрешность, %
Беларусь	59,0	60,6	2,78
Китай	14 296,2	14 184,56	–0,78
Россия	1459,2	1491,4	2,21
Казахстан	211,1	202,4	–4,15
Армения	12,9	12,6	–2,11
Мексика	1252,8	1248,6	–0,34
Аргентина	571,3	576,15	0,85
Колумбия	321,7	318,95	–0,85
Польша	570,1	412,1	–27,71
Южная Африка	358,7	354,04	–1,30

Примечание. Разработано на основе расчетов в статистическом пакете *Eviews*.

Значения реального и прогнозируемого ВВП очень близки. Небольшие отклонения связаны с неучтенными факторами.

После корректировки модель экономического роста ВВП для развитых стран приняла следующий вид:

$$\begin{aligned} \log(\text{GDP}) = & 18,3 + 0,4D_1 + 2,2D_2 + 0,6D_3 + 0,3D_4 - \\ & - 2,4D_5 - 1,8D_6 - 0,5D_7 - 3,9D_8 - 1,02D_9 - \\ & - 0,05 \text{Expected_years_schooling} + 0,3 \log(\text{GNI_per_capita}) + \\ & + 0,002 \text{Ict_goods_exports} - 6,9 \cdot 10^{-5} \text{Internet_users} + \\ & + 0,1 \text{Life_expectancy} - 0,03 \text{Mean_year_schooling}. \end{aligned}$$

Следует протестировать модель экономического роста ВВП для развитых стран с использованием известных данных за 2019 г., что позволит оценить ее точность и достоверность (табл. 3).

Таблица 3

Сравнение фактического ВВП развитых стран и прогнозируемого ВВП, основанного на результатах модели 3D, по данным за 2019 г.

Table 3

Comparison of actual GDP in developed countries with projected GDP based on the results of the 3D model, based on 2019 data

Страна	Фактический ВВП, млрд долл. США	Прогнозируемый ВВП, млрд долл. США	Погрешность, %
Япония	4591,29	4909,29	6,93
США	19974,53	17642,91	–11,67
Германия	3600,34	3627,03	0,74
Великобритания	3191,49	2997,43	–6,08
Новая Зеландия	200,74	189,39	–5,66
Дания	334,64	339,06	1,32
Канада	1696,16	1543,59	–9,00
Франция	2616,81	2663,66	1,79
Люксембург	67,31	61,23	–9,04
Нидерланды	840,25	838,35	–0,23

Примечание. Разработано на основе расчетов в статистическом пакете *Eviews*.

Для развитых стран были зафиксированы несколько большие отклонения, которые связаны с неучтенными факторами. Наиболее точные прогнозы были получены для Нидерландов и Германии.

Заключение

Эконометрические модели панельных данных, построенные при помощи метода с фиксированными эффектами, оказались более качественными для развивающихся и развитых стран, чем эконометрические модели, построенные при помощи базового метода наименьших квадратов и метода со случайными эффектами.

В развитых странах показатели, отражающие среднюю ожидаемую и реальную продолжительность обучения, а также долю населения, которое использует интернет, перестали положительно сказываться на росте ВВП. Это связано с тем, что развитые государства достигли оптимальной точки по данным показателям, поэтому их дальнейшее улучшение не ускоряет рост ВВП. В развивающихся странах все показатели, кроме доли экспорта товаров и услуг, связанных с информационно-коммуникационными технологиями, в суммарном объеме экспорта (значения показателя одинаково малы для всех стран), позитивно влияют на экономический рост страны. Увеличение почти всех экзогенных переменных приводит к росту ВВП.

Полученные результаты были апробированы для прогнозирования ВВП как в развитых, так и в развивающихся странах за уже известный, 2019-й, год, на результаты которого еще не повлиял COVID-19. Модели показали высокую точность, поэтому их можно применять для среднесрочного прогнозирования. Прогнозы модели для стран ЕАЭС являются особенно точными, в связи с чем их можно использовать при прогнозировании ВВП этих стран (ср. [16]).

Библиографические ссылки

1. Schultz TW. Investment in human capital. *American Economic Review*. 1961;51(1):1–17.
2. Becker SG. Investment in human capital: a theoretical analysis. *Journal of Political Economy*. 1962;70(5, part 2):9–49.
3. Afzal Muhammad, Rehman Hafeez Ur, Farooq Muhammad Shahid, Sarwar Kafeel. Education and economic growth in Pakistan: a co-integration and causality analysis. *International Journal of Educational Research*. 2001;50(5–6):321–335. DOI: 10.1016/j.ijer.2011.10.004.
4. Fernandez E, Mauro P. The role of human capital in economic growth: the case of Spain [Internet]. Washington: International Monetary Fund; 2000 [cited 2022 April 4]. 27 p. (IMF working paper). Available from: <https://www.imf.org/en/publications/wp/issues/2016/12/30/the-role-of-human-capital-in-economic-growth-the-case-of-spain-3401>.
5. Gylfason T, Zoeg G. Education, social equality and economic growth: a view of the landscape. *CESifo Economic Studies*. 2003;49(4):557–579. DOI: 10.1093/cesifo/49.4.557.

6. Loening JL, Bhaskara Rao B, Singh R. Effects of education on economic growth: evidence from Guatemala. Munich: Munich Personal RePEc Archive; 2010 [cited 2022 April 4]. 36 p. (MPRA paper). Available from: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/23665>.
7. Hassan Gazi, Cooray Arusha. Effects of male and female education on economic growth: some evidence from Asia. *Journal of Asian Economics*. 2014;28(1):701–709. DOI: 10.1016/j.asieco.2014.09.001.
8. Ying Wang, Shasha Liu. Human capital and economic growth: empirical research on 55 countries and regions (1960–2009). *Theoretical Economics Letters*. 2016;6(2):347–355. DOI: 10.4236/tel.2016.62039.
9. Tiantian Zhu, Huarong Peng, Zhang Yuejun. The influence of higher education development on economic growth: evidence from central China. *Higher Education Policy*. 2018;31:139–157. DOI: 10.1057/s41307-017-0047-7.
10. Solarin Sakiru Adebola, Yeeyen Yuen. A global analysis of the impact of research output on economic growth. *Scientometrics*. 2016;108(2):855–874. DOI: 10.1007/s11192-016-2002-6.
11. Liping Liao, Minzhe Du, Bing Wang, Yanni Yu. The impact of educational investment on sustainable economic growth in Guangdong, China: a co-integration and causality analysis. *Sustainability*. 2019;11(3):766. DOI: 10.3390/su11030766.
12. Головенчик ГГ, Ковалёв ММ. Цифровая трансформация и экономический рост (на примере белорусской экономики). *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2018;1:102–121.
13. Господарик ЕГ, Лосякина ПВ. Анализ влияния цифрового и финансового развития страны на ее экономический рост на примере Беларуси. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2022;1:65–78.
14. Балаш БА, Балаш ОС. *Модели линейной регрессии для панельных данных*. Москва: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики; 2002. 67 с.
15. Айвазян СА, Мхитарян ВС. *Прикладная статистика и основы эконометрики*. Москва: Юнити; 1998. 1000 с.
16. Господарик ЕГ, Ковалёв ММ. *ЕАЭС-2050: глобальные тренды и евразийская экономическая политика*. Минск: БГУ; 2015. 152 с.

References

1. Schultz TW. Investment in human capital. *American Economic Review*. 1961;51(1):1–17.
2. Becker SG. Investment in human capital: a theoretical analysis. *Journal of Political Economy*. 1962;70(5, part 2):9–49.
3. Afzal Muhammad, Rehman Hafeez Ur, Farooq Muhammad Shahid, Sarwar Kafeel. Education and economic growth in Pakistan: a co-integration and causality analysis. *International Journal of Educational Research*. 2001;50(5–6):321–335. DOI: 10.1016/j.ijer.2011.10.004.
4. Fernandez E, Mauro P. The role of human capital in economic growth: the case of Spain [Internet]. Washington: International Monetary Fund; 2000 [cited 2022 April 4]. 27 p. (IMF working paper). Available from: <https://www.imf.org/en/publications/wp/issues/2016/12/30/the-role-of-human-capital-in-economic-growth-the-case-of-spain-3401>.
5. Gylfason T, Zoeg G. Education, social equality and economic growth: a view of the landscape. *CESifo Economic Studies*. 2003;49(4):557–579. DOI: 10.1093/cesifo/49.4.557.
6. Loening JL, Bhaskara Rao B, Singh R. Effects of education on economic growth: evidence from Guatemala. Munich: Munich Personal RePEc Archive; 2010 [cited 2022 April 4]. 36 p. (MPRA paper). Available from: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/23665>.
7. Hassan Gazi, Cooray Arusha. Effects of male and female education on economic growth: some evidence from Asia. *Journal of Asian Economics*. 2014;28(1):701–709. DOI: 10.1016/j.asieco.2014.09.001.
8. Ying Wang, Shasha Liu. Human capital and economic growth: empirical research on 55 countries and regions (1960–2009). *Theoretical Economics Letters*. 2016;6(2):347–355. DOI: 10.4236/tel.2016.62039.
9. Tiantian Zhu, Huarong Peng, Zhang Yuejun. The influence of higher education development on economic growth: evidence from central China. *Higher Education Policy*. 2018;31:139–157. DOI: 10.1057/s41307-017-0047-7.
10. Solarin Sakiru Adebola, Yeeyen Yuen. A global analysis of the impact of research output on economic growth. *Scientometrics*. 2016;108(2):855–874. DOI: 10.1007/s11192-016-2002-6.
11. Liping Liao, Minzhe Du, Bing Wang, Yanni Yu. The impact of educational investment on sustainable economic growth in Guangdong, China: a co-integration and causality analysis. *Sustainability*. 2019;11(3):766. DOI: 10.3390/su11030766.
12. Goloventchik GG, Kovalev MM. Digital transformation and economic growth (on the example of the Belarusian economy). *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2018;1:102–121. Russian.
13. Gospodarik CG, Losyakina PV. Analysis of the impact of digital and financial development of the country on its economic growth on the example of Belarus. *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2022;1:65–78. Russian.
14. Balash BA, Balash OS. *Modeli lineinoy regressii dlya panel'nykh dannykh* [Linear regression models for panel data]. Moscow: The Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics; 2002. 67 p. Russian.
15. Aivazyan SA, Mkhitaran VS. *Prikladnaya statistika i osnovy ekonometriki* [Applied statistics and fundamentals of econometrics]. Moscow: Yuniti; 1998. 1000 p. Russian.
16. Gospodarik CG, Kovalev MM. *EAES-2050: global'nye trendy i evraziyskaya ekonomicheskaya politika* [The EAEU-2050: global trends and Eurasian economics policy]. Minsk: Belarusian State University; 2015. 152 p. Russian.

Статья поступила в редколлегию 07.10.2022.
Received by editorial board 07.10.2022.

УСКОРЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА КИТАЯ
ПОД ВЛИЯНИЕМ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИЛИ ЖУН¹⁾, Е. Г. ГОСПОДАРИК¹⁾¹⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

Под влиянием новой ситуации Китай перешел от традиционной экономической модели к модели цифровой экономики. Анализируются цифровая экономика и динамика экономического развития Китая. Изучается переход от традиционных услуг к современным, от факторов производства к инновациям, от инвестиций к потреблению, от спроса к предложению и от высокоуглеродистой внешней торговли к низкоуглеродистой. Рассматриваются недостатки экономического развития Китая. Исследуется путь оптимизации цифровой экономики для ускорения изменения модели динамики экономического развития Китая.

Ключевые слова: цифровая экономика; экономический рост; китайская экономическая модель; трансформация; рост ВВП.

ACCELERATING THE CHANGE IN CHINA'S ECONOMIC GROWTH MODEL
UNDER THE INFLUENCE OF THE DIGITAL ECONOMYLI RONG^a, C. G. GOSPODARIK^a^aBelarusian State University, 4 Niezaliežnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus

Corresponding author: C. G. Gospodarik (gospodarik@bsu.by)

Under the influence of the new situation, China has moved from a traditional economic model to a digital economy model. The digital economy and the dynamics of China's economic development are analysed. Transition under study from traditional to modern services, from factors of production to innovation, from investment to consumption, from demand to supply and from high-carbon to low-carbon foreign trade. The shortcomings of China's economic development are considered. The way of optimising the digital economy to accelerate the change in the model of the dynamics of China's economic development is being explored.

Keywords: digital economy; economic growth; Chinese economic model; transformation; GDP growth.

Introduction

The development of China's economy in the new era should gradually move toward a sustainable development power model. From the perspective of fiscal and taxation system reform, the economic development power system can be improved from multiple perspectives, such as innovation-driven and balanced development, respectively. At the same time, it can also actively study new development areas and form new dynamic energy to promote the further development of China's economy through several new modules, such as green

Образец цитирования:

Ли Жун, Господарик Е.Г. Ускорение изменения модели экономического роста Китая под влиянием цифровой экономики. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2022;2:93–101 (на англ.).

For citation:

Li Rong, Gospodarik CG. Accelerating the change in China's economic growth model under the influence of the digital economy. *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2022;2:93–101.

Авторы:

Ли Жун – аспирант кафедры аналитической экономики и эконометрики экономического факультета.

Екатерина Геннадьевна Господарик – кандидат экономических наук, доцент; заведующий кафедрой аналитической экономики и эконометрики экономического факультета.

Authors:

Li Rong, postgraduate student at the department of analytical economics and econometrics, faculty of economics.

econ.lirong@qq.com

Catherine G. Gospodarik, PhD (economics), docent; head of the department of analytical economics and econometrics, faculty of economics.

gospodarik@bsu.by

and low-carbon, service upgrading and sharing economy. China's economic level cannot be improved without the support of domestic consumption demand and export demand, and further expansion of domestic consumption demand is needed in the future. From the perspective of digital economy, China's economic development power model has ushered in a new change, and also accompanied in many challenges and opportunities, which requires the need to actively explore the connotation and laws of the power change, and make targeted optimisation strategies to achieve further economic growth.

The digital economy and the current state of China's economic development dynamics

Since D. Tapscott introduced the concept of the digital economy in 1995, it has been widely used in the Internet economy and information economy. The COVID-19 epidemic has added to this concept more influence for the global economy. Although the epidemic in China has been effectively controlled, economic growth is slowing down, foreign export demand is declining, employment is facing a severe test, and economic recovery and labour income growth urgently need to find new growth points. China's economy is in a period of attack, with the ultimate goal of achieving high-quality sustainable development. The Chinese government has always put quality at the forefront of its economic development, using supply-side reform as the main support for development to achieve quality and efficiency changes in the economy, and in the process enhancing the economy's competitiveness and innovation. China is in the stage of balanced growth of power to promote sustained economic growth and achieve sustained efficiency improvement, and relevant scholars found through the researches and analysis of economic data that China's economic development strength is in an upward trend, among which precise investment and consumption play an important coordinating role for economic growth [1]. Luo Xiaofang and Wang Susu found out from a study of the China household tracking survey data that although China's digital economy is high in the east and below the national average in the northeast and west. The overall level of development of China's digital economy is still low, but the digital economy can increase labour income and has a catalytic effect on the income growth of different groups, with a greater effect on the improvement of labour income of low-income groups¹.

With the continuous improvement of China's economic growth quality and the continuous transformation of development momentum, the overall economic development trend is in a relatively good state. China's domestic GDP has always been in an upward trend, and macroeconomic indicators have always remained within a reasonable range (fig. 1).

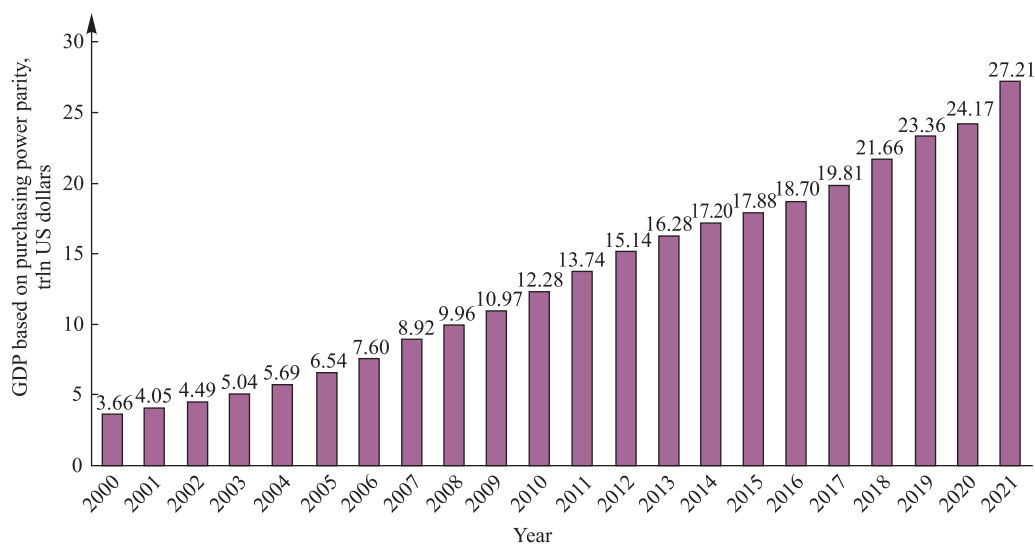


Fig. 1. Dynamics of China's GDP by purchasing power parity in 2000–2021
(developed on the basis of data of World Bank and National Bureau of Statistics of China)

Thus, for 2000–2021, the compound annual growth rate of China's GDP by purchasing power parity was 9.9 %. In the process of promoting the dynamic change of China's economic development, it is affected by a number of problems such as demand-pulling power to be improved, corporate reform to be strengthened, and insufficient innovation drive, and it is still necessary to further optimise the dynamic change model of China's economic development.

¹The report «Digital economy, employment and labor income growth – an empirical analysis based on China household tracking survey (CFPS) data» by Luo Xiaofang and Wang Susu on the Jiangnan Forum – 2021.

China's economic development power change model

Traditional services to modern services transformation. The management concept of the traditional service industry is backward, and the service capacity it can provide is weak, unable to meet the needs of consumers. In the process of promoting the construction of the new industrial system, it should also further promote the innovation and reform of the modern service industry, and gradually promote the extension of the service industry toward specialisation and the high-end of the value chain, and realise the refinement of the living service industry. As early as in the 1990s, the international service industry developed rapidly, and for developed countries, the service industry plays an important driving role in economic growth. At present, Chinese enterprises have realised out of the country and achieved synergistic innovation in the modern service industry, which has become a major force both in China's domestic industry chain and in international enterprises. Among them, new technologies, such as information technology services, have driven the development of new functions even more, making the scale of practitioners expanding, software business exports maintaining growth, and software business maintaining faster growth (fig. 2 and 3).

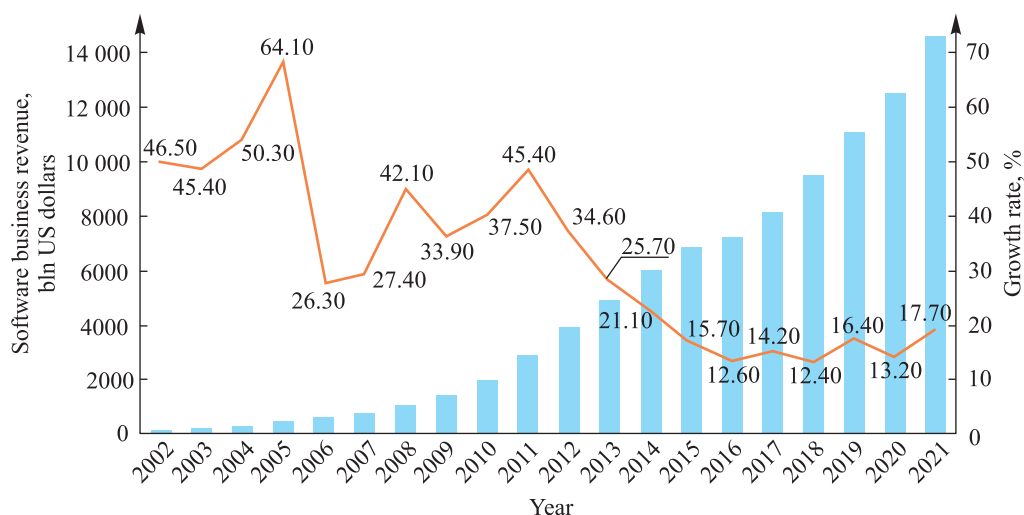


Fig. 2. Software business revenue growth in China in 2002–2021
(developed on the basis of data from the sources [2–5])

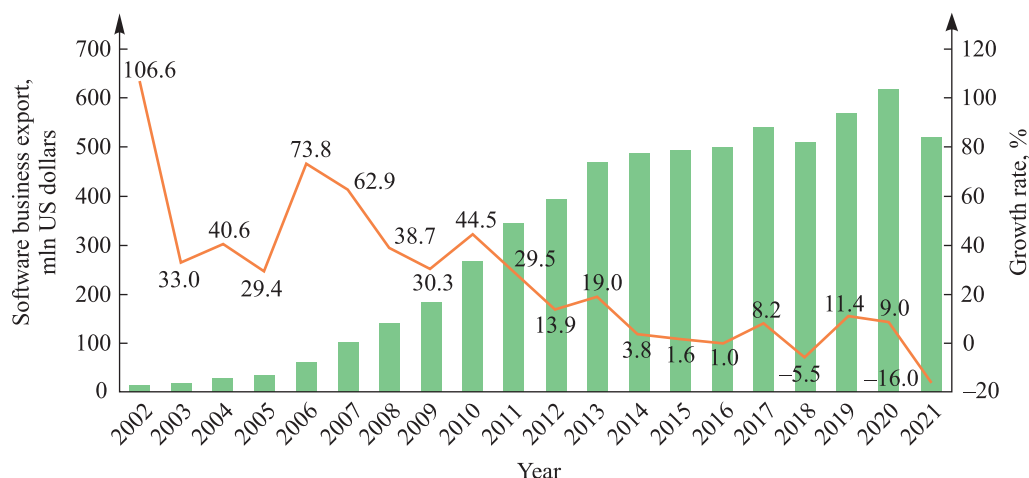


Fig. 3. Software business export growth in China in 2002–2021
(developed on the basis of data from the sources [2–5])

Thus, for 2002–2021, the compound annual growth rate of China's software business revenue growth by purchasing power parity was 26.49 % and the compound annual growth rate of China's software business export growth by purchasing power parity was 19.42 %.

Factor-driven to innovation-driven transformation. The digital economy has realised the flow and sharing of goods and information, and in addition to the exchange with each other within China. It has also realised the exchange of countries around the world, and the international economy has actively followed the trend

of the times to explore new potentials and achieve further economic development through the improvement of business models. Under the guidance of the Belt and Road, people's motivation for innovation and entrepreneurship has been significantly strengthened, and close communication between countries along the route and China has been achieved [6]. Business competition can not be supported by the ability to innovate, and technological progress can be achieved with the impetus of innovation. Highly qualified citizens are the main driving force for achieving technological innovation, which enables not only technological innovation but also effective dissemination of technology, improved resource utilisation and sustainable economic development. According to the 2022 World Intellectual Property Report, human innovation is inevitable. By examining the rate of patent applications over the last century, innovation activity has increased 25-fold overall, and digitalisation is quadrupling in the 20 years to 2022 by changing the objects, types and processes of innovation, with an annual growth rate of 13 %, accounting for 12 % of all patent applications in 2020 [7]. New technologies are being used on a large scale to drive and enable economic development, with 26 176 800 global patent applications in the digital economy by 2020, including China (32.47 % of all patent applications). Japan (33.81 %) and the USA (12.21 %), one of the gaps between China and developed countries lies in the lack of technological innovation, and China needs to introduce innovative technologies and digest advanced technologies in order to gain the corresponding development advantages. China has also proposed to actively improve the innovation and entrepreneurship of the young generation, build a new innovation and entrepreneurship model, and power the innovation drive through the further development of new technologies (fig. 4 and 5).

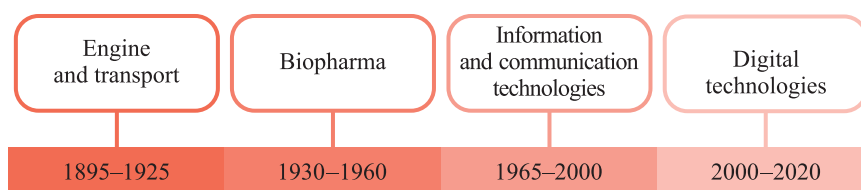


Fig. 4. A series of technologies driving innovation activities in different historical periods

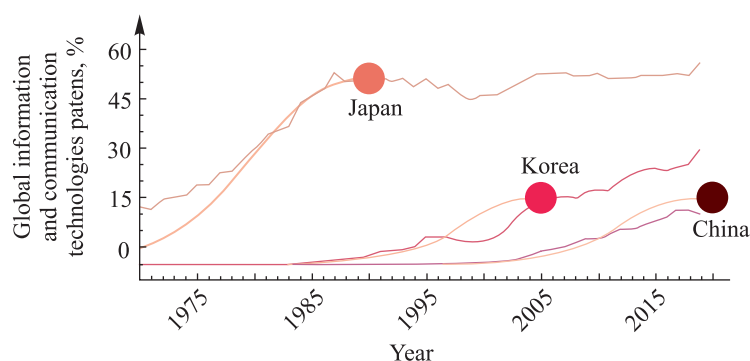


Fig. 5. Global information and communication patent technology in East Asian economies in 1970–2020 (developed on the basis of data from the source [7])

Investment-driven to consumption-driven change. Investment-driven is a traditional economic growth model, and most of its power comes from investment. It is imperative to realise the shift from investment-driven to consumption-driven. Whether in the long term or short term, China's economic development needs to be supported by domestic consumption, and it is highly feasible to drive domestic economic growth through consumption. A study of the growth of mid- and high-end consumption reveals that a consumer economy can reshape the power development system. In the case of China's GDP, the number of contributions provided by consumption is not insignificant and gradually exceeds the contribution provided by investment [8]. This also indicates that consumption has become the main driver of economic development and that China's investment-driven is gradually shifting to a consumption-driven model. Under the influence of COVID-19, Chinese residents' consumption scale continues to expand, the consumption structure gradually upgrades, showing diversification, personalisation, and quality, and the concept of consumption changes from «immediate need» to «enjoyment», and the quality, taste, and aesthetics of consumption are constantly being upgraded [9]. According to the 49th Statistical report on China's Internet development by China Internet Network Information Center, with the significant increase of Internet penetration in rural China, geographic location is no longer an obstacle to the upgrading of consumption in the county rural market [10]. The size of rural Internet users in China has reached 284 mln, the Internet penetration rate in rural areas is 57.6 %, and the size of elderly Internet users aged 60 and above has reached 119 mln, with an Internet penetration rate of 43.2 % (fig. 6 and 7).

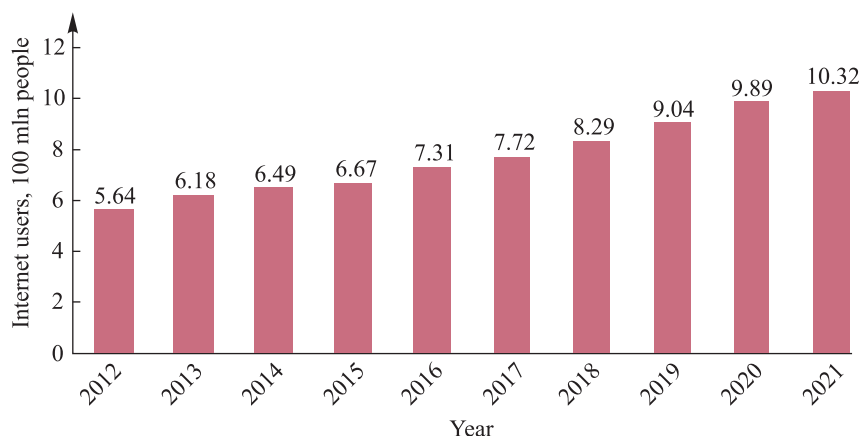


Fig. 6. China's Internet users in 2012–2021
(developed on the basis of data from the source [10])

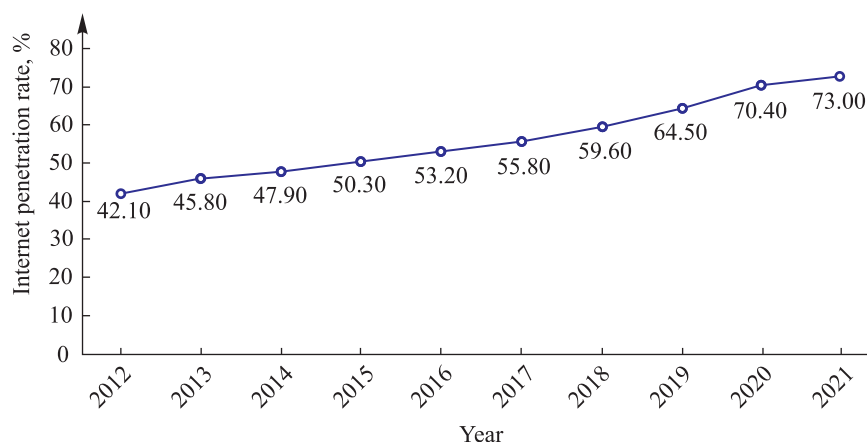


Fig. 7. China's Internet penetration in 2012–2021
(developed on the basis of data from the source [10])

Demand-driven to supply-driven change. Supply-side reform is an inevitable way to liberate social productivity. Promoting supply-side reform can effectively avoid low-end supply and ineffective supply so that the middle and high-end supply can be expanded and the flexibility of the supply structure can be further enhanced. The country has also formulated a strategy for supply-side reform to guide the development of supply-side reform. The real purpose of supply-side reform is to solve the problem of inefficient demand creation caused by the aging supply-side structure, to upgrade the supply in combination with structural reform, and to further improve the social and economic development momentum. New supply-side economics puts forward the new supply economic cycle as a macro basis and shows that the main force of economic cycle fluctuations comes from changes in the ability of supply to create demand. It points out that the main reason for the current slow development of China's economy is related to the aging of the supply structure and puts forward the theoretical requirement of supply-driven transformation.

High-carbon foreign trade to low-carbon foreign trade transformation. China's traditional economic growth is inseparable from commodity trade exports, while traditional export trade is mainly goods-based, selling cheap Chinese products through made in China, but such products require large consumption of China's domestic resources such as minerals, forests, and land to obtain market competition with the advantage of cheap labour prices, which has brought great contribution to the reform and opening up. With the decreasing birth rate and the threat of an aging population society, the demographic structure has changed dramatically and the advantage of labour prices has gradually disappeared. In addition, under the rough growth of high-carbon economy, all kinds of environmental pollution problems have gradually broken out, and in order to achieve green and sustainable economic development should gradually shift to low-carbon foreign trade economy [8]. In the context of the development of the new information age, China's exports are gradually improving service trade and technology trade, focusing on the development of finance, technology, education and training modules under the advantage of the Belt and Road channel, building a low-carbon, sustainable foreign trade growth model, digitalisation and intelligence, double carbon targets and greening, internal cycle construction and supply chain reconstruction, will provide reliable support for China's economic growth, and the green transformation will give a strong momentum to economic growth in various fields.

Problems of China's economic development power model

Since the reform and opening up, the Chinese government, driven by its strong will to achieve high economic growth, has used its strong ability to stimulate economic growth by promoting investment expansion. The government's strong will to promote high economic growth stems from the fact that economic growth is fundamental to improving the living standards of the population and the strength of the country, and is a strong guarantee of the ruling party's governing base and legitimacy. After a long period of rapid development, China now has the characteristics of a large digital economy. From 2011 to 2020, the digital economy development index of five countries (China, Japan, South Korea, Brunei, and Cambodia) has been increasing year by year, and the upward trend is getting bigger and bigger [11]. The proportion of digital economy in each country is increasing, and each country attaches importance to the development of their digital economy year by year, and the development of digital economy has a positive impact on economic growth. Under the influence of the epidemic and the international situation, China's export-oriented strategy will not be sustainable, and the scale of exports will not be able to continue to expand at a high rate, and the role of the government in promoting economic growth will probably be weakened. The serious livelihood problems in the future can no longer be solved by economic growth alone, and the reform of the economic development model will be the major trend of China's future development.

Insufficient demand momentum. In terms of GDP, China's demand pull is at a low level, which is mainly due to the fact that the population is in a negative growth trend, which makes it difficult to meet the total demand for social development, while the lack of urbanisation leads to the gradual expansion of the population with weaker consumption ability, and the wide gap between the rich and the poor in urban and rural areas causes the low consumption willingness of low-income people, which prevents them from improving their consumption ability. The main reasons for the lack of demand power include factors such as high cost of education, high cost of retirement, high cost of medical care, and cost of house prices. Although China has fully implemented a 9-year compulsory education system, school in-rolls have led to increased costs for extracurricular tuition, and parents are under greater educational pressure. China's current pension system is not yet complete, and the level of basic pension protection is low. The cost of medical care is a stereotyped issue, and the phenomenon of returning to poverty due to illness is causing many people to live in hardship. High housing prices have resulted in the consumption power of the middle class being swallowed up. If China wants to achieve a comprehensive transformation to service-based consumption, it should adapt to the new consumption structure, follow the new trends brought by the consumption structure, enhance internal demand, and keep the consumption rate in a reasonable range.

Supply-side reform backlog. Traditional low-end supply is difficult to meet the demand for high-quality services, under the interference of a number of external factors, resulting in the development of low-end supply spurt, unable to orderly exit in the current market. Innovation and entrepreneurship and other technical fields, most of which are compatible with the demand for high-end personalised supply, such fields not only have strong development advantages, the internal demand of enterprises is more robust, with high development profits, can effectively drive social development and solve the employment problem. The main reasons for the contradiction between supply and demand are related to the development system, such as high industry thresholds, household registration hinders the flow of talent, the development of regions is too uneven, state-owned enterprises can not exit, etc. The main purpose of supply-side reform is to achieve technological and product innovation, and continuously improve the quality of labour, promote product renewal through commitment, improve service quality and service quality, and then meet the personalised and quality development needs of the times, achieve institutional efficiency gains in economic development, optimise the supply-side structure, and improve the competitiveness of enterprises.

Insufficient internal strength of low-carbon economy. High-carbon foreign trade should be gradually converted towards low-carbon foreign trade and productivity should be improved through technological innovation. The Belt and Road policy proposed by China is in full swing under the promotion of the government, but the number of enterprises going out is limited, mainly due to the lack of technological innovation strength of enterprises. On the one hand, the development of domestic low-carbon foreign trade is relatively slow, lacking the necessary support and cost. To achieve the transformation, it is necessary to have the support of technology, but many traditional trade industries lack the necessary talent support and technical support, and their own innovation capacity is insufficient to support the transfer of low-carbon foreign trade to high-carbon foreign trade [12]. On the other hand, the existing international environment is not conducive to promoting the development of low-carbon trade. Although China's *Huawei* 5G technology, *Beidou* system and high-speed rail are in the world's leading position, they are subject to political interference from Western capitalist countries, which undermines the new situation of China's high-tech development and makes China's economic growth

seriously hindered, and the share of service trade and technology trade in foreign trade in the international market gradually decreases and its development is restricted.

Insufficient innovation-driven connotation. During the first and second industrial revolutions, China missed many development opportunities, resulting in lagging behind developed countries in backward technological fields, and there are still many gaps between the overall development and developed countries, and the country is lagging behind in terms of innovation conditions. For example, the term sharing economy was introduced in the 1970s, and China started to develop the sharing economy around 2015, which has been widely recognised and exploded in the initial development stage. China's sharing economy development continues to maintain its high growth momentum and potential, with the sharing economy market transaction size of about 3688.1 bln yuan in 2021, up about 9.2 % year-on-year; the direct financing size of about 213.7 bln yuan, up about 80.3 % year-on-year². The sharing economy in the fields of office space, production capacity and knowledge skills has developed faster, and people realised the advantages brought by the sharing economy and scrambled to start imitating into new ones, forming multiple brands of shared bicycles, shared cars, shared rechargeable batteries, etc., through continuous replication, but not all enterprises ushered in the ultimate development advantage and were gradually eliminated by the powerful ones. For example, ofo small yellow car rose overnight and collapsed overnight, leaving a long journey of refunding deposits. The main reason for this situation is due to the lack of original innovation in the country, the understanding of innovation-driven is not enough perfect.

Empowering modern service. The world is currently developing mainly toward the Internet and artificial intelligence and bringing many development opportunities, while many industry sectors such as industrial innovation and design, information technology research and development occupy the middle and high-end industries. In the process of developing the economy, China is affected by a number of factors such as monopoly, which leads to imperfect protection system and distortion of service prices, which hinders the further development of modern service industry and makes it more difficult for some enterprises to expand their scale and improve their production efficiency. One of the most influential is the improvement of the efficiency of modern services, which concerns the improvement of several module contents such as industry competition, enterprise competitiveness and social coordination. Combining economic trends and decomposing national economic growth rates, it is possible to learn that the greatest contribution is produced by the change in the share of industries and the efficiency of industrial sectors in each country. If the share of services is increased and the share of manufacturing is decreased, but the change in the efficiency of manufacturing far exceeds the change in the efficiency of services, it will lead to a slowdown in economic growth.

The digital economy to accelerate China's economic development power model optimisation path

Technology innovation-driven development model. Most of China's current technological innovation is limited to imitation innovation, with few original forms of innovation, making China's existing enterprises' mastery of modern core technologies insufficient and their self-sufficiency rate low, often subject to developed countries. Under such a trend, it is necessary to actively promote technological innovation, strengthen originality, safeguard intellectual property rights, actively catch up with international advanced technology, and improve domestic technological development momentum in the context of international technological revolution. The country should actively create an atmosphere of innovation, through the continuous innovation and support of technology, maintenance, feedback and reinvention to form a form of development with Chinese characteristics.

With the advantages of the digital economy, the human capital model is actively improved to further cultivate innovative talents with professional skills to provide a source of power for economic growth [13]. The human factor dominates the productivity, and in the context of the new era, it is necessary to actively cultivate talents with innovative thinking skills, flexibly apply the advantages of human resources in the development process, and create diversified platforms to provide reliable support for technological innovation. In addition, we should also actively optimise the institutional mechanisms. With the rapid development of Internet information technology, remote management is becoming simpler, and decentralised mode has become possible. Under the leadership of Industry 4.0 era, new technology has provided impetus for the change of economic development dynamics, and it is necessary to actively improve the institutions, seize the development opportunities, and break the institutions that hinder economic development with the support of many emerging technologies, such as cloud computing, so as to provide impetus for economic development [14]. China's economic development power change is in a critical period, in addition to innovative development, but also to actively optimise the

²China sharing economy development report (2022) [Electronic resource]. URL: <http://www.sic.gov.cn/News/568/11277.htm> (date of access: 01.05.2022).

hybrid power development model, to achieve the integration of traditional development power and the new era of power, to promote economic transformation.

Conversion of investment demand to consumer demand. Both domestically and externally, there is a need to shift investment demand to consumption demand. Externally, investment can be expanded appropriately. Internally, services that meet people's needs can be actively carried out to drive people's consumption. China has a large investment potential, and with the advantage of digital economy, through the expansion of investment in countries along the Belt and Road, it can achieve the ultimate goal of going global and allow more Chinese enterprises to usher in development opportunities. Internally, we should meet the people's vision of a better life, achieve the goal of people's happy life through product upgrading and service optimisation, give full play to the market advantages of China's economy, and promote sustainable economic growth while meeting the huge domestic market demand, so that China's economic development model is always in a healthy state.

Demand-driven conversion of supply-side reform. With the support of the digital economy, the service systems of education, medical care, and elderly care should be further improved in many aspects, so that all the people can get the services they need inside. For the service contents of education, medical care and pension, we should focus on optimising their products and provide more stable products and services for the general public, taking into account the national conditions, so as to realise the stable development of society. At the same time, under the guidance of China's development goal of achieving a well-off society by 2049, it is necessary to meet the various needs of people for a well-off society and truly realise supply-side reform.

Accelerating the development of modern services. The advent of the Industry 4.0 era has brought many development opportunities for the modern service industry. China is in a critical period of economic transformation and upgrading, and the economic development pattern of the world interacts with each other. To achieve high-quality development of China's economy, it can actively promote the comprehensive integration of advanced manufacturing and modern service industries, provide a reliable carrier for stable economic development, realise the comprehensive upgrade of modern service industries and advanced manufacturing industries, and then gradually transform from the traditional form of rough development to the form of high-quality benefit development. At the same time, it is also necessary to form a form of opening up to the outside world with service trade as the core, increase the proportion of service industry in global trade, actively optimise the form of service, improve the quality of service, realise the upgrading of service products, ensure that the needs of people's life can be met in all social fields, and provide personalised and precise services to the people.

Active development of a low-carbon foreign trade model. China's economic model is in a critical transition period, and the restructuring of the economy means that China must transform its traditional crude production model and gradually move toward quality development, seeking as soon as possible to achieve a critical point of positive correlation between stable economic growth and coordinated environmental development [15]. The key to achieving successful economic transformation lies in green and low-carbon development. The innovation of China's economic development model should achieve the harmony between human and nature, and achieve the ultimate development purpose through the efficient use of resources and the strict protection of the natural environment. Actively implement the UN green and low-carbon sustainable development initiative, and the concept of «clear waters and green mountains are as good as mountains of gold and silver» proposed by China, promote the full implementation of the green and low-carbon concept, transform the core driving force of national development into green productivity, provide high-quality development, and provide for the people of the world. Green and low-carbon services, creating a low-carbon foreign trade model.

Conclusions

To sum up, in the process of power change, China's economy should give full play to the advantages of the digital economy, actively learn from the advanced digital economy development model and accumulate development experience. In this process, we should take innovation as the main development driving force, continuously improve investment efficiency, meet various consumer needs, strengthen service capabilities and promote supply-side reform. At the same time, it is also necessary to actively bring into play the advantages of low-carbon foreign trade, improve the existing economic system, practice the concept of green and low-carbon development, promote the orderly change of China's economic development dynamics, build a perfect economic development model, and provide development vitality for the economy.

References

1. Che Shulin, Wang Qiong. [Power change and path selection of high-quality development of cultural industry in the era of digital economy]. *Academic Exchange*. 2022;1:114–125. Chinese.
2. China statistical yearbook 2021 [Internet; cited 2022 May 20]. Available from: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2021/indexch.htm>. Chinese.

3. Main indicators of the national software and information technology service industry in 2021 [Internet; cited 2022 May 20]. Available from: https://www.miit.gov.cn/gxsj/tjfx/rjy/art/2022/art_dcf7bbb585e432ea4ff13f7139306c9.html. Chinese.
4. Software industry economic operation express from January to December 2015 [Internet; cited 2022 May 20]. Available from: https://www.miit.gov.cn/gxsj/tjfx/rjy/art/2020/art_970ed71e70e24b9ba9c74aa3f74b4b10.html. Chinese.
5. Economic operation of the software industry from January to November 2014 [Internet; cited 2022 May 20]. Available from: https://www.miit.gov.cn/gxsj/tjfx/rjy/art/2020/art_90715e2af12e4b6cac6efd24ccd7cf7b.html. Chinese.
6. Chen Fuzhong, Jiang Guohai, Wang Wenting. Institutional quality and its impact on the facilitation of foreign direct investment: empirical evidence from the Belt and Road countries. *Journal of Chinese Economic and Foreign Trade Studies*. 2019;12(3):167–188. DOI: 10.1108/JCEFTS-07-2019-0041.
7. World intellectual property report 2022: the direction of innovation [Internet; cited 2022 May 1]. Available from: <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4594>.
8. Lei Shen, Xi Zhang, Hongda Liu, Pinbo Yao. Research on the economic development threshold effect of the employment density of the Shanghai consumer goods industry in the context of new manufacturing, based on the experience comparison with international metropolis. *Mathematics*. 2021;9(9):969. DOI: 10.3390/math9090969.
9. Rong Li, Yu Ziqing, Gospodarik CG. Digital economy promotes economic development in the COVID-19 era. *Novaya ekonomika*. 2021;2:249–266.
10. 49th Statistical report on China's Internet development [Internet; cited 2022 May 15]. Available from: <https://www.cnnic.com.cn/IDR/ReportDownloads/202204/P020220424336135612575.pdf>.
11. Rong Li, Gospodarik CG. The impact of digital economy on economic growth based on Pearson correlation test analysis. In: Jansen BJ, Liang Haibo, Ye Jun, editors. *Proceedings of the International conference on cognitive based information processing and applications; 2021 August 21; Singapore*. Springer: CIPA; 2022. p. 19–27. DOI: 10.1007/978-981-16-5854-9_3.
12. He Lanyin, Cheng Tianting. [Strategic choice of digital economy to promote high-quality economic development]. *Journal of Commercial Economics*. 2021;10:189–192. Chinese.
13. Cai Zhenmei, Zhang Qiangiang. [Digital economy accelerates the change of China's economic development power model]. *Qigihai daxue xuebao (zhexue shehui kexue ban)*. 2020;11:72–78. Chinese. DOI: 10.13971/j.cnki.cn23-1435/c.2020.11.018.
14. Lan Quingxin. [Digital economy is an important driving force for world economic development]. *Renmin Luntan Xueshu Qianyan*. 2020;8:80–85. Chinese. DOI: 10.16619/j.cnki.rmltxsqy.2020.08.007.
15. Jan Deli. [Cloud computing is a source of power to drive the development of digital economy]. *China Internet*. 2019;1:36–37. Chinese.

Received by editorial board 14.10.2022.

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ КИТАЯ)

И. А. КАРАЧУН¹⁾, ЛИ ЦЮАНЬКЭ¹⁾

¹⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

Рассмотрены ключевые аспекты теории цифровой трансформации социально-экономических систем. Представлены мнения ученых и сотрудников крупных институтов о цифровой экономике и теории совместного создания ценностей. Содержание теории динамических возможностей показано в элементарном, процессном и структурном аспектах. Исследованы история развития и особенности функционирования цифровых платформ как инструментов цифровой трансформации. На примере Китая проанализирована структура цифровых платформ.

Ключевые слова: информация; цифровая трансформация; цифровая экономика; платформа; теория совместного создания ценностей; динамические возможности.

DIGITAL TRANSFORMATION OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS (ON THE EXAMPLE OF CHINA)

I. A. KARACHUN^a, LI QUANKE^a

^aBelarusian State University, 4 Niezaliežnasci Avenue, 220030 Minsk, Belarus
Corresponding author: I. A. Karachun (karachun@bsu.by)

In the article were considered the key aspects of the theory of digital transformation of socio-economic systems. Different scholars and major research institutions were presented which have interpreted the connotation of the digital economy from different focuses and the connotation of value co-creation theory. Then the research content of dynamic capability theory was shown in the aspects, one is the element aspect, the second is the process aspect, and the third is the structure aspect. The development and influence of digital platforms as tools for digital transformation are investigated. China's digital platforms structure example was analysed.

Keywords: information; digital transformation; digital economy; platform; value co-creation theory; dynamic capability.

Today the study of the development process and the mechanisms of action of digital transformation is a popular research area for scientists from various scientific fields. At the same time, strengthening digital

Образец цитирования:

Карачун ИА, Ли Цюанькэ. Цифровая трансформация социально-экономических систем (на примере Китая). *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика*. 2022;2:102–111 (на англ.).

For citation:

Karachun IA, Li Quanke. Digital transformation of socio-economic systems (on the example of China). *Journal of the Belarusian State University. Economics*. 2022;2:102–111.

Авторы:

Ирина Андреевна Карачун – кандидат экономических наук, доцент; заведующий кафедрой цифровой экономики экономического факультета.

Ли Цюанькэ – аспирант кафедры цифровой экономики экономического факультета. Научный руководитель – И. А. Карачун.

Authors:

Irina A. Karachun, PhD (economics), docent; head of the department of digital economy, faculty of economics.
karachun@bsu.by

<https://orcid.org/0000-0002-0132-5064>

Li Quanke, postgraduate student at the department of digital economy, faculty of economics.
lijinze918@gmail.com

cooperation between China and Belarus is one of the priority areas of state policy. Therefore, the analysis of the development process and the mechanism of action of China's digital transformation, the definition of connotation is of great importance for further enrichment and improvement of the digital transformation theory. This will enable scientists to deeply understand and accurately predict the impact of digital transformation not only on the economy, but also on the social sphere.

In this unprecedented change, we are not just bystanders and witnesses, but participants and practitioners of this new industrial revolution great practice. In the 1980s, the international community put forward the concept of intelligent manufacturing. With the application and practical exploration of new technologies, the connotation and extension of intelligent manufacturing have been constantly evolving in the past forty years. In 2012, the industrial Internet proposed by the international community has increasingly become the focus of attention from all walks of life. Intelligent manufacturing and industrial Internet are solutions based on the technological system, demand structure and competition pattern of different eras in the face of the needs of manufacturing transformation and upgrading. There are differences. From intelligent manufacturing to industrial Internet, it is the migration of information technology systems from traditional architecture to cloud architecture, the evolution of manufacturing resources from local optimisation to global optimisation, and the expansion of business collaboration from within the enterprise to the industrial chain, and it is a competition model. The upgrade from single-enterprise competition to ecosystem competition is the deepening of industrial division of labour from product-based division of labour to knowledge-based division of labour, but the internal logic is the same solving the uncertainty of complex systems with the automatic flow of data.

Key aspects of the theory of digital transformation of socio-economic systems. The fear of uncertainty exists in any era, and the three-step process to resolve the fear of uncertainty is to understand, predict and control the objective world. Only by deeply understanding uncertainty can we truly understand informatisation. The development of human society has always been accompanied by the pursuit of certainty. Certainty is the premise that behaviour can be predicted and the source of our sense of security. The fear of uncertainty and the pursuit of certainty have always accompanied the development and evolution of human society. With the upgrading of technology and the rapid upgrading of market demand, the uncertainty problems faced by manufacturing enterprises are more complicated. The essence of intelligent manufacturing is to resolve the uncertainty of complex manufacturing systems with automatic data flow and optimise the efficiency of manufacturing resource allocation. Accurately predicting the future is the basis for decision-making. In the cognitive system of human society, philosophy, science, and economics have all carried out the basic proposition of uncertainty. It is human nature to reduce cognitive uncertainty, risk aversion, and seek certainty, which requires people to continuously improve the ability and level of information acquisition.

For example, the Internet of everything means that people, things, data and applications are connected through the Internet to achieve the interconnection between people and people, people and things, and things and things reconstructs the production tools, production methods and life scenarios of the entire society. From the perspective of the Internet of everything, informatisation means that physical devices continue to become network terminals and trigger the entire process of social change. The ultimate goal of information technology development is to realise the ubiquitous connection of devices based on the Internet of things platform, develop various applications, and provide a variety of data support and services. All products will become intelligent products that can be monitored, controlled, optimised and autonomous.

In the digital space, the most important actors are Internet companies represented by companies, such as *Google*, *Apple*, *Facebook*, *Tencent*, and *Alibaba*. With the continuous innovation, penetration and diffusion of a new generation of information and communication technologies, a new round of industrial revolution is emerging on a global scale. The interconnection of all things, data-driven, software-defined, platform support, organisational restructuring, and intelligent leadership are building a new system of manufacturing, which has also become the commanding height of a new round of global industrial competition. According to the analysis of the «White paper on China's digital economy development (2020)» on the impact of the fourth industrial revolution on the supply chain, digital transformation can reduce costs by 17.6 % and increase benefits by 22.6 %¹. Digital transformation has become an important leading force in driving innovation, providing important development opportunities for China and developing countries [1].

The manufacturing industry is entering a new stage of system restructuring. In the context of a new round of industrial revolution, a new generation of information and communication technology and manufacturing represented by the Internet, big data and artificial intelligence the industry is accelerating the integration and

¹White paper on China's digital economy development (2020) [Electronic resource]. URL: http://www.caict.ac.cn/english/research/whitepapers/202007/t20200706_285683.html (date of access: 05.08.2022).

development, and is reconstructing the new system of manufacturing efficiency, cost and quality control, and reshaping the production subject, production object, production tool and production method of the manufacturing industry in an all-round way. Computing technology has entered a period of ternary integration of human, machine, and object, and virtual reality has become an important support for this. Virtual reality is a profound change in display technology and is regarded as another general technology platform after computers and smart phones. TV screens, computer screens, and mobile phone screens display two-dimensional images without exception, but virtual reality provides us with a display screen of three-dimensional images, bringing great changes to the way humans understand and transform the world. To realise the effective interaction between virtual reality and real reality, high-speed transmission technology, recognition technology, computing technology and other technologies need to be effectively cooperated.

Blockchain can form a decentralised, reliable, transparent, secure, and traceable distributed database through encryption technology, promote the transformation of Internet data recording, dissemination and storage management methods, greatly reduce credit costs, simplify business processes, and improve transaction efficiency, reshape the existing industrial organisation model and social management model, improve the level of public services, and realise the transformation of the Internet from information dissemination to value transfer. Therefore, blockchain technology is also known as the trust machine, the new business infrastructure. In the past five years, blockchain technology has been popular in the capital market and has been rapidly applied in many fields. Many countries have issued corresponding policies specifically for blockchain.

Digital technology has a huge impact on the employment structure and the number of jobs. The World Economic Forum estimates that 65 % of children in primary school today will end up in entirely new occupations that do not exist today, and current trends will lead to disruptive changes in the labour market to 2025. There are four possible impacts of digital technology on the number of jobs, namely the creation of new job opportunities, the transformation of jobs, the internationalisation of jobs, and the reduction of jobs. Among the digital technologies that have the greatest impact on employment is artificial intelligence. According to research by the World Economic Forum, increased automation and the introduction of artificial intelligence into the workforce will cost 7.1 mln jobs in 15 major economies over the next years, while technological advances will bring only 2.0 mln new jobs. In 2013, Oxford University researches examined the computing power of 702 occupations and found that 47 % of occupations in the USA could be replaced by automation. Follow-up research noted that 35 % of occupations in the UK were replaced, compared with 49 % in Japan. Other studies suggest that by 2030, 90 % of the jobs we know today will be replaced by intelligent machines. As a result, economists worry about the risk of occupational polarisation, where mid-level skilled jobs are disappearing while lower and higher jobs expand.

Since the 1990s, enterprises have generally carried out business process optimisation and organisational reengineering, and continuously promoted the integration of informational technology and operational technology. However, the change of organisation and management is a systematic project involving many factors, and not all enterprises can succeed. According to research by international consulting firm *McKinsey*, 50 % of businesses that attempt to digitally transform will fail. The government's digital transformation process is also inseparable from business optimisation and organisational management changes. This process has both successes and failures, and requires systematic design and careful arrangements.

Conceptual connotation and interpretation of the digital economy and dynamic capability theory. Different scholars and major research institutions have interpreted the connotation of the digital economy from different focuses. Among them, the more representative viewpoints include, from the perspective of the nature of the digital economy, an economic activity in which goods and services are traded in digital form. From the perspective of digital technology, M. Kotarba defines the digital economy as an economic system that widely uses information and communications technology, including infrastructure, *e-commerce*, and electronic transactions [2]. From the perspective of digitalisation, He Xiaoyin defines the digital economy as knowledge-based, a new economic form in which the manufacturing, management, and circulation fields are catalysed in the form of digitisation [3]. This article's understanding of the connotation of «digital economy» is based on documents issued by China's official authorities, and selects the method of defining the concept of «digital economy» in the latest «Statistical classification of digital economy and its core industries» released by the National Bureau of Statistics of China². Thus, «digital economy» refers to a series of economic activities that take data resources as key production factors, modern information networks as an important carrier, and

²Statistical classification of digital economy and its core industry [Electronic resource]. URL: <http://www.stats.gov.cn/english> (date of access: 03.08.2022).

the effective use of information and communication technology as an important driving force for efficiency improvement and economic structure optimisation.

The researches D. J. Teece, G. Pisano, and A. Shuen put forward a theoretical framework of dynamic capabilities, and analysed the sources and methods of creating and acquiring wealth in an environment of rapid technological change [4]. The dynamic capabilities formed by the organisation in this situation can coordinate the static resources of the organisation, break through the static constraints of traditional resources, promote the enterprise combination of knowledge assets and complementary assets that are difficult to trade within the organisation, maintain the stability of market demand, and maintain the stability of scarce resources. Non-replicability and non-imitation enable the organisation to form a unique competitive advantage. Dynamic capability theory emphasises the dynamic nature of organisational process capabilities, which can be reflected in product development procedures and processes, and in making strategic decisions [5]. According to the S. G. Winter the dynamic capability theory is structural and hierarchical [6]. Organisational dynamic capabilities include general business operation capabilities and high-level dynamic capabilities. The former can help enterprises achieve basic survival, while the latter can help enterprises to constantly revise their daily operations. The hierarchical dynamic capability theory can not only help enterprises to track corporate social value and formulate social responsibility strategies through perception ability, intelligent response ability and rapid execution ability [7], but also help enterprises by changing, adjusting, and expanding their static resources.

The research content of dynamic capability theory can be divided into three aspects, one is the element aspect, the second is the process aspect, and the third is the structure aspect. Elements mainly focus on resources, knowledge, technology, etc. Processes mainly focus on organisational processes, business activities, and learning processes, etc. And structures mainly focus on the structure and dimensions of capabilities. Resources are enterprise-specific assets that are difficult to imitate, such as trade, certain specialised production facilities, and engineering experience. These assets are difficult to transfer between firms due to transaction costs and transfer costs, as assets may contain tacit knowledge [4].

The process aspect of dynamic capability theory focuses on the dynamic evolution process of the organisation, and regards dynamic capability as a systematic process that guides the evolution of enterprise resource integration and allocation, and does not exist independently. Dynamic capabilities may exist in the process of developing new products, formulating digital processes, organising learning processes, matching digital economic opportunities with digital technologies, deploying digital technologies, and formulating digital processes [8], which always runs through the entire operation process of the organisation.

The structural aspect of dynamic capability theory mainly focuses on the structural dimension of dynamic capability. Compared with the general organisational capabilities of enterprises, most scholars believe that dynamic capabilities are a relatively high-level capability [9]. General capabilities can help organisations focus on current benefits and obtain short-term financial performance, while high-order dynamic capabilities have structured functions of expansion, creation, modification, and evolution, and through this series of functions, they can empower ordinary capabilities to help enterprises make corresponding organisational changes according to changes in the external environment.

The global outbreak of the epidemic in 2020 has forced the digital transformation of all industries, and the development of Chinese enterprises is difficult. The platform model is the main way to quickly achieve organisational transformation, helping organisations to break through the highly dynamic and uncertain external dilemma. At this point, dynamic capability theory becomes a more appropriate theoretical perspective to deeply explore the development process of platform companies building competitive advantages [10]. According to J. Karimi and Z. Walter, digital platform capabilities are dynamic, and platform companies rely on internal digital platforms to integrate key shared knowledge, utilise internal resources, and reconfigure internal and external resources to better respond to highly volatile markets, organisational skills required [11].

Connotation of value co-creation theory. The interaction between enterprises and users is becoming the centre of value creation. With the transfer of value to experience, the market is becoming a forum for dialogue and interaction between user groups and enterprises. It should be noted that S. L. Vargo and R. F. Lusch proposed a value co-creation theory based on service-dominant logic, arguing that value co-creation is based on service exchange, emphasising that all economic exchanges are value exchanges corresponding to services [12]. Researchers put forward ten assumptions of service-dominant logic, such as users and suppliers are the co-creators of enterprise value, and the value co-creation process is interactive [13]. These subjects, as a resource, participate in the production of enterprises, and through in-depth interaction with enterprises, create more for enterprises value. They put their knowledge, skills, experience, and other things into the value creation process. Suppliers can provide raw materials, resources and channels for the development of key enterprises to achieve co-creation of value. This is value co-creation an important premise. The emerging service dominant logic is different from

the traditional commodity-centered dominant logic, which is mainly reflected in the main unit of exchange, the role of the commodity, the role of the user, the determination and meaning of value, the interaction between enterprises and users, and the source of economic growth. In terms of the role of commodities, the emerging service-dominant logic emphasises that commodities are the transmitters of operational resources (embedded knowledge), and they are intermediate products, while the traditional commodity-centered dominant logic emphasises that commodities are operational resources and final products. In terms of user roles, the emerging service-dominant logic emphasises that both users and suppliers are services. The traditional commodity-centric dominant logic emphasises that users are the recipients of goods. In terms of sources of economic growth, the emerging service-dominant logic emphasises that wealth is obtained through the application and exchange of professional knowledge and skills. The traditional commodity-centered dominant logic emphasises surplus tangible resources and goods. In this paper, the value co-creation theory applies the scenario value co-creation theory to explain the key role of multi-agent co-creation of value on organisational activities, and emphasises the core role of enterprises, users and suppliers. Co-creation provides a better perspective.

Digital platforms as tools for digital transformation. A platform is a virtual space that connects multiple participants based on Internet information technology. The network information platform has gone through three stages. The first stage is a portal platform characterised by communication of information, such as *Sina* and *Sohu*. The second stage is an e-commerce platform characterised by buying and selling products, such as *Taobao*, *JD.com*, and *Pinduoduo*. The third stage is the industrial Internet platform, with knowledge payment as a typical feature, and the digital model and application of Internet industrial knowledge is the focus of platform transactions. *Bridge*, the industrial Internet platform, has become a new arena for competition among the world's leading companies, a new field of business layout, and a new focus of competition among manufacturing powers. Since the global financial crisis, multinational giants, such as *Bosch*, *General Electric*, *Siemens*, etc., have been continuously promoting their strategic transformation around the model of manufacturing intelligence, networking and digitisation, through a series of model innovations, business restructuring, mergers, and transformations.

Platform economy is an important component of the concept of digital economy, belongs to the second level. The «White paper on China's digital economy development (2020)» points out that the digital economy is a new economic form that accelerates economic development and governance³. At the same time, the paper clarifies the framework of the four modernisations (digital industrialisation, industrial digitisation, digital governance and data value) of the digital economy, and points out that data integration and platform empowerment are the key to promoting the development of industrial digitalisation⁴ (fig. 1). According to R. Bukht and R. Heeks combining the concept of digital economy, the platform economy should belong to the second level of the concept of digital economy⁵. In the era of digital economy, the rise of digital platform companies is a worldwide phenomenon. Among the top ten companies by global market capitalisation, there are seven typical digital platform companies (such as *Microsoft*, *Apple*, *Amazon*, etc.)⁶. As of 31 December 2020, the market values of China's digital platform companies *Tencent* and *Alibaba* were 4.55 trln yuan and 4.20 trln yuan, respectively.

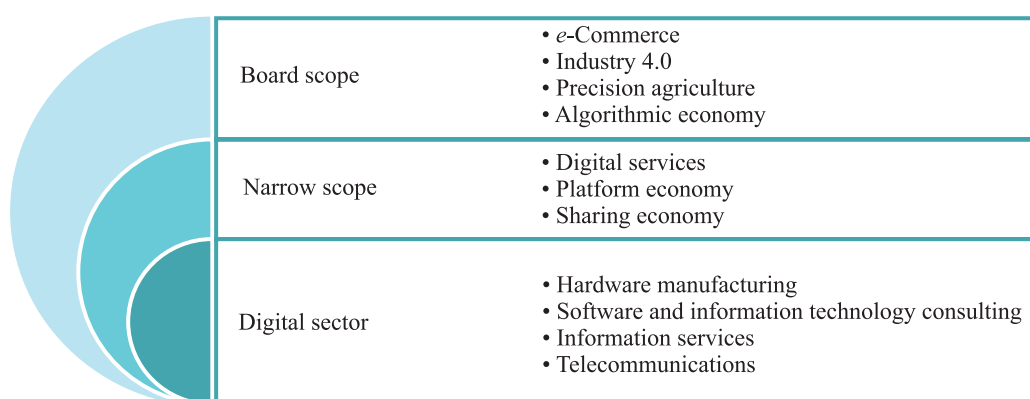


Fig. 1. Framework of digital economy

³White paper on China's digital economy development (2020) [Electronic resource]. URL: http://www.caict.ac.cn/english/research/whitepapers/202007/t20200706_285683.html (date of access: 05.08.2022).

⁴Ibid.

⁵Bukht R., Heeks R. Defining, conceptualising and measuring the digital economy [Electronic resource]. URL: <https://diodeweb.files.wordpress.com/2017/08/diwp68-diode.pdf> (date of access: 05.07.2022).

⁶Global ranking of the top 100 public companies by market capitalisation [Electronic resource]. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/services/audit-assurance/publications/global-top-100-companies.html> (date of access: 05.07.2022).

The market value of digital platform companies, such as *Meituan* and *Pinduoduo*, has also grown rapidly, ranking among the top ten in China. At the same time, the Chinese government attaches great importance to the rise of digital platform companies. On 7 February 2021 «Anti-monopoly guidelines of the Anti-monopoly Commission of the State Council on Platform Economy» was issued to guide operators in the platform economy to operate in compliance with laws and regulations and to promote the platform economy is developing in a standardised, orderly, innovative and healthy manner⁷. Today, digital platform companies have begun to dominate the development of business and affect social life in every aspect.

Reasons for the rise of digital platform companies. The development of Chinese digital platform companies can be traced back to the end of the 20th century, when China was greatly affected by the Internet boom in the USA. There were many Internet companies established at that time: *Alibaba* in the e-commerce industry, *Tencent* in the social networking industry, *51job.com* in the online recruitment industry, *Ctrip* in the online travel industry, the online medical industry, and *China Insurance Information Network* in the online insurance industry. Some of them gradually developed into digital platform companies in the next twenty years and became leading companies in various subsectors.

First, the convenience of financing is the premise of the rise of China's Internet industry, and it is also the premise of the rise of China's digital platform enterprises. On the one hand, digital platform companies are one of the investment hotspots in the 21st century, which enables to raise a lot of capital. Since 1999, both in China and overseas, the Internet economy was developing rapidly, and a large amount of capital poured in rapidly. Investment hotspots in the 21st century include industries where a large number of digital platform companies gather, such as e-commerce, social networking, live broadcasting, and cloud services (fig. 2). On the other hand, under the design of the variable interest entities structure, a large number of Chinese Internet companies (especially digital platform companies) went public in the USA. Many of them were not profitable at the time of listing, but the funds raised through the listing have enabled substantial subsidy activities to grow their businesses. For example, digital platform company *Pinduoduo* used the funds raised by listing on the *Nasdaq Stock Market* and the *London Stock Exchange* to spend 6.968 bln yuan in net profit in 2019 to attract users. According to its 2019 annual report, *Pinduoduo* sales and marketing expenses increased by 102 % year-on-year, of which 13 bln yuan was used for advertising expenses, promotions and coupons to build brand awareness, drive platform user growth, and improve platform user engagement.

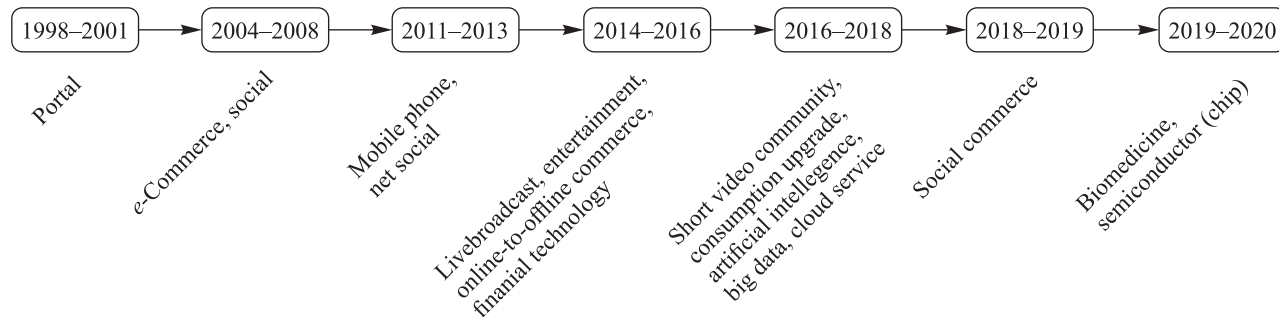


Fig. 2. Investment hotspots from 1998 to 2020

China is considered an example of a thriving platform economy. First, this is mainly because some industries in developed countries, such as the USA are already very mature, with high switching costs and low operational flexibility, giving latecomers opportunities to catch up in certain fields. For example, according to *eMarketer* and *China Securities*, China's mobile payment usage rate far exceeds that of developed countries, such as the USA⁸ (fig. 3 and 4). Secondly, the support of upstream and downstream industries also plays an important role in the development of digital platform enterprises in China. For example, in the early stage of the development of the e-commerce industry, the express delivery market in developed countries has the characteristics of oligopoly, while the concentration of China's express delivery market is relatively low. This enables China's express delivery industry to adapt more flexibly to the development needs of the e-commerce industry. Low service prices in the express delivery industry, point-to-point network services, and flexible franchise models have provided conditions for the explosive growth of e-commerce digital platform companies. In addition, the logistics and distribution industry also support the development of digital outsourcing platform enterprises.

⁷Anti-monopoly guidelines of the Anti-monopoly Commission of the State Council on platform economy released [Electronic resource]. URL: <https://www.allbrightlaw.com/EN/10531/b3e2abc9161d4ee6.aspx> (date of access: 19.08.2022).

⁸Global payments report: trends in global payments [Electronic resource]. URL: <https://www.paymentscardsandmobile.com/global-payments-report-trends-in-global-payments> (date of access: 19.08.2022).

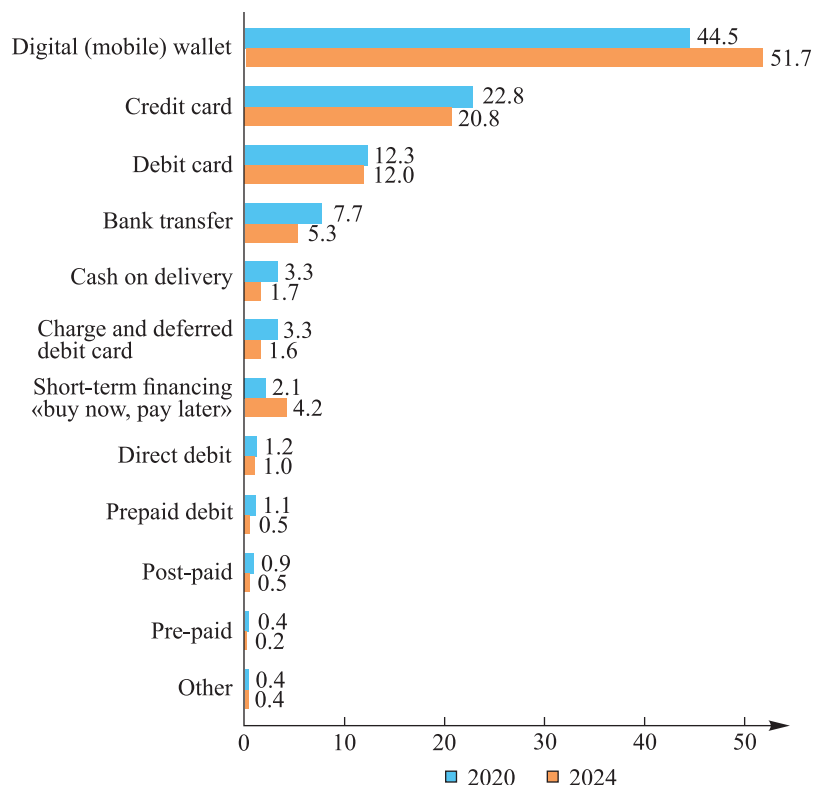


Fig. 3. Proportion of transaction volume by global e-commerce payment methods in the world in 2020 and forecast for 2024, %

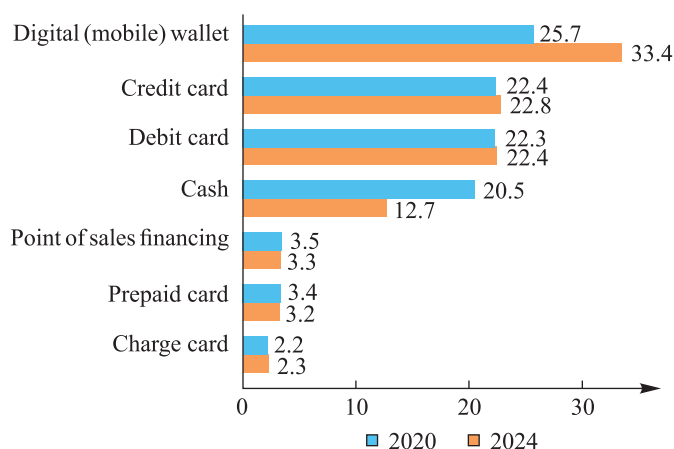


Fig. 4. Proportion of transaction volume by global point of sales payment methods in the world in 2020 and forecast for 2024, %

Digital platform enterprises influence business development. Digital platforms can be divided into third-party platforms and self-operated platforms. There are three types of digital platform companies that place equal emphasis on third-party platforms and self-operated platforms. The industries mainly include the online travel industry, online recruitment industry and Internet medical industry mainly based on third-party platforms, the manufacturing industry mainly based on self-operated platforms. The online live broadcast industry, cross-border e-commerce industry and Internet insurance industry that are equally important to self-operated platforms.

Third-party digital platform companies and self-operated digital platform companies have different business logics. For third-party digital platform enterprises, the scale of the demand side is the basis for their survival, and traffic is the most important wealth of the enterprise. For example, the *Online Travel Agency* in the online travel industry obtains C-side (the enterprise B-end, the consumer C-end) traffic through a large number of marketing activities, and recovers the initial investment cost on the B-side through later value-added services, turn flow into cash. For self-operated digital platform enterprises, the construction, management and operation of

their platforms serve the main business of the enterprise, and play an auxiliary role in the overall development of the enterprise for the purpose of improving the efficiency and quality of products or services. In addition, in industries such as webcasting, cross-border e-commerce, and Internet insurance, third-party digital platform companies and self-operated digital platform companies coexist, and the two types of business logic also coexist.

Digital platform companies shorten the industrial chain, make the value chain change from a pipeline structure to a platform structure, and make industry information more transparent. They break the geographical and industry boundaries of economic activities, making it easier to achieve economies of scope, and the market tends to converge. And they have shifted the supply economics of scale of commerce to demand economics of scale, and enterprises have shifted from inward-focused to outward-focused.

Digital platform enterprises affect social life. The impact of digital platform companies on the world is not only limited to business, but also reflected in social life. First, from the perspective of supply and demand, the relationship between consumption and supply is reconstructed by digital platform companies. Secondly, from the perspective of employment, the employment structure, employment relationship and working methods have also changed with the rise of the platform economy.

From the perspective of employment structure, while traditional manufacturing employees gradually flow to low value-added service industries, employment in intermediary channels is also changing to employment in terminal services. The first is the transformation of employment in manufacturing to employment in the service industry. After the economic crisis in 2008, digital platform companies undertook a large number of redundant manufacturing labour, and emerging occupations, such as food delivery workers and live broadcasters, continued to emerge. The second is the transition from intermediary channel employment to terminal service employment, because the original intermediaries failed to provide differentiated services, and they were gradually replaced by digital platform companies. As digital platform companies shorten the industrial chain and suppliers no longer reach consumers through multi-level intermediaries, intermediaries from all walks of life cannot provide more jobs. For example, traditional travel agencies or other agents in the tourism industry are gradually being replaced by digital tourism platform companies, which have suffered a huge impact on their business conditions and reduced tourism jobs.

Digital platform companies have broken away from the shackles of traditional employment relationships and created a large number of jobs. In platform-based employment, practitioners establish business contacts with the platform, breaking through the limitations of time and space, increasing the flexibility and autonomy of employment. For example, *Alibaba* has 117.6 thsd employees, but in fact it has created more than 10 mln jobs.

At present, the overall coverage of 4G in developed countries, such as South Korea, Japan, the UK, France, and Germany, is relatively high. Compared with 4G, 5G has higher speed and wider bandwidth, which can meet consumers' demand for higher network experience, such as virtual reality and ultra-high-definition video. It should be noticed that 5G also has higher reliability and lower latency, which can better meet the application needs of autonomous driving, intelligent manufacturing and other industries, realise the interconnection of everything, and more strongly support the innovation and development of the economy and society. With the gradual development of broadband strategies in various countries, the coverage and speed of broadband networks have been effectively improved. However, the population in remote areas is relatively sparse and the construction cost is relatively high, and their broadband networks are still relatively backward, and the gap is larger than that of cities.

By applying Internet of things technology to traditional infrastructure and adding a digital layer (an embedded, networked sensor layer) you can obtain service data that was difficult to quantify before, so that relevant departments can provide a better foundation for the public facility services. For example, through sensors embedded in the transportation system, city managers and planners can know whether the transportation system is meeting the needs of commuters and make the planning of infrastructure more efficient. Digital parking systems can help city managers understand whether there are enough parking spaces and whether there are situations where parking spaces are not being used effectively. The new-generation air transportation system can provide more flight paths for aircraft, so that the aircraft can fly in a straight line between airports, and the distance between take-off and landing is shorter, thereby greatly shortening the travel distance and time, and reducing the corresponding crude oil cost.

It is difficult to understand the real-time operating status of traditional infrastructure, while digital infrastructure can greatly improve economic benefits and public safety through data collection and early warning. For example, bridge collapses are often the result of continued deterioration of the bridge structure for a variety of reasons, changes that are difficult to observe with the naked eye. The installation of networked sensors can measure these changes and take protective maintenance measures in time, thereby reducing maintenance costs, avoiding huge casualties and property losses, or minimising losses through early warning of digital systems. In another example, sensors in water can alert in time before the nitrogen and phosphorus levels in the water reach critical values.

Digital infrastructure makes service prices more accessible through real-time monitoring, allowing supply and demand to be matched more closely and dynamically. For example, analog electricity meters cannot read electricity consumption in real time, but smart electricity meters can, so that power suppliers can set different electricity prices according to different time periods of peak and low electricity consumption, and can also monitor electricity leakage according to electricity consumption data. Vehicles can charge different fees in different areas and times where passersby travel, so as to greatly improve the efficiency of the transportation network. Network service providers often formulate differentiated network fees based on network bandwidth and user usage.

With the improvement of the role of the communication industry in social development, the business based on the power communication network is no longer just the original program-controlled voice networking, dispatching control information transmission and other narrowband services, but gradually developed to carry the customer service centre, marketing system, geographic information system, human resource management system, office automation system, video conferencing, Internet protocol telephony and other data services.

Problems existing in the development of digital platform enterprises and suggestions for improvement.

Although the platform has increased consumer welfare, it has caused various social problems at the actual operation level and the emerging business models in the Internet age have brought various potential challenges to the traditional economic system which have far-reaching economic and social implications. For example, *Google* digital platform for information search or *Facebook* digital platform for social networking, which use user data for profit while offering free services to users, users and society as a whole use these digital platforms long before they feel the data privacy-related issues negative external influences.

At present, the development of digital platform enterprises has a Matthew effect (the strong get stronger, and the weak get weaker), and it is easy to form a monopoly; the inaccurate role positioning of digital platform companies makes them evade their social responsibilities. The data usage of digital platform enterprises needs to be regulated. Suppliers and platform practitioners are too reliant on platforms. Digital platform companies have an adaptive competition and cooperation relationship with most enterprises, and a certain degree of confrontational competition and cooperation relationship with a large number of intermediaries. And they usually have a high substitute for middlemen, which has a greater impact on the operation of a large number of middlemen, and the two are highly competitive. However, compared with traditional business models, digital platform companies exhibit a more obvious Matthew effect, and it is easier to form monopoly.

Traditional enterprises lack the conditions and thinking to systematically apply big data, and the massive data accumulated on the platform has become an important competitiveness of digital platform enterprises. Digital platform companies can more easily accumulate massive amounts of data. In the era of big data, these data are like new oil resources. Digital platform companies can make effective use of them through in-depth analysis, and ultimately convert them into corporate profits. For example, after cleaning and visualising job seeker information, online recruitment digital platform companies can analyse the skills that users lack, and accurately push job-seeking training courses to them, so as to directly address the pain points of job seekers. In addition, digital platform companies can also provide big data services to external sources.

The monopolistic tendency of digital platform companies brings the following risks. First of all, the monopoly of digital platform enterprises is against the enthusiasm of small and medium-sized digital platform enterprises to innovate. Since digital platform companies often have cross-network externalities, both companies and users are willing to choose large-scale platforms. However, small and medium-sized digital platform companies and potential entrants lack a traffic base, making it difficult to profit from economies of scale. Coupled with the high fixed cost of technology research and development, enterprises (especially small and medium-sized enterprises) lack the motivation to carry out innovative research and development. Secondly, the monopoly of digital platform enterprises damages the legitimate rights and interests of consumers. Finally, the monopoly of digital platform enterprises is prone to the risks of network security. The huge amount of user data on the platform increases the difficulty of security management.

At present, most digital platform enterprises lack the role of social person, do not need to face the main business restrictions like state-owned enterprises, and at the same time can enjoy monopoly profits as the core of the enterprise community. In response to the problems of data protection, circulation, and utilisation, government departments need to standardise and improve the data asset property rights system, personal information collection and protection system, and transaction system.

Government departments should establish a data asset property rights system to clarify the ownership of data assets rights and responsibilities. In terms of rights, government departments should determine the rights boundaries of digital platform companies over data assets, and provide legal basis for companies to collect, mine and trade data. Especially for group data that has been cleaned and modelled, government departments should legally grant digital platform companies the right to use and trade. They can establish data security protection standards, confirm the attribution of data protection responsibilities and specific protection methods during and after the transaction, and ensure that data collectors and users assume no less than previous data asset protection responsibilities.

References

1. Luo Zhenli. [Three basic attributes of China's digital economy development]. *People's Forum. Academic Frontiers*. 2020;17:6–12. Chinese.
2. Kotarba M. Measuring digitalization: key metrics. *Foundations of Management*. 2017;9:123–138. DOI: 10.1515/fman-2017-0010.
3. He Xiaoyin. [Trends in the development of the digital economy and China's strategies]. *Modern Economic Research*. 2013;3:39–40. Chinese.
4. Teece DJ, Pisano G, Shuen A. Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*. 1997;18:509–533. DOI: 10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z.
5. Eisenhardt KM, Martin JA. Dynamic capabilities: what are they? *Strategic Management Journal*. 2000;21:1105–1121. DOI: 10.1002/1097-0266(200010/11)21:10/11<1105::AID-SMJ133>3.0.CO;2-E.
6. Winter SG. Understanding dynamic capabilities. *Strategic Management Journal*. 2003;24:991–995. DOI: 10.1002/smj.318.
7. Ramachandran V. Strategic corporate social responsibility: a 'dynamic capabilities' perspective. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*. 2011;18:285–293. DOI: 10.1002/csr.251.
8. Zhu Xiumei, Li Yue, Xiao Bin. The impact of entrepreneurial network on new venture performance: a research based on meta-analysis. *Foreign Economics & Management*. 2021;43(6):120–137. DOI: 10.16538/j.cnki.fem.20201201.403.
9. Helfat CE, Winter SG. Untangling dynamic and operational capabilities: strategy for the (n)ever-changing world. *Strategic Management Journal*. 2011;32:1243–1250. DOI: 10.1002/smj.955.
10. Annarelli A, Battistella C, Nonino F. A framework to evaluate the effects of organizational resilience on service quality. *Sustainability*. 2020;12(3):958. DOI: 10.3390/su12030958.
11. Karimi J, Walter Z. The role of dynamic capabilities in responding to digital disruption: a factor-based study of the newspaper industry. *Journal of Management Information Systems*. 2015;32(1):39–81. DOI: 10.1080/07421222.2015.1029380.
12. Vargo SL, Lusch RF. Evolving to a new dominant logic for marketing. *Journal of Marketing*. 2004;68(1):1–17. DOI: 10.1509/jmkg.68.1.1.24036.
13. Vargo SL, Lusch RF. Service-dominant logic: continuing the evolution. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 2008;36(1):1–10. DOI: 10.1007/s11747-007-0069-6.

Received by editorial board 14.09.2022.

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ УРОВНЕМ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ И СТРУКТУРОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ПРОВИНЦИЯХ КИТАЯ

Т. Г. ЗОРИНА^{1), 2)}, ЛЮ СЮЭЯО²⁾

¹⁾Институт энергетики НАН Беларуси, ул. Академическая, 15, корп. 2, 220072, г. Минск, Беларусь

²⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

Исследуются уровень и структура энергопотребления, а также структура промышленности в провинциях Китая. Проводится серый реляционный анализ для изучения взаимосвязи между уровнем энергопотребления и структурой промышленности, и определяется величина влияния различных отраслей промышленности на энергопотребление в регионе. Предлагаются соответствующие меры по оптимизации энергопотребления для каждого типа провинций.

Ключевые слова: энергопотребление; промышленная структура; структура энергопотребления; серый реляционный анализ; рационализация структуры.

THE RELATIONSHIP BETWEEN ENERGY CONSUMPTION AND INDUSTRIAL STRUCTURE IN CHINESE PROVINCES

T. G. ZORYNA^{a, b}, LIU XUEYAO^b

^aInstitute of Power Engineering, National Academy of Sciences of Belarus,
15 Akademičnaja Street, 2 building, Minsk 220072, Belarus

^bBelarusian State University, 4 Niezaliežnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus

Corresponding author: Liu Xueyao (18215686524@163.com)

This paper analyses the situation of Chinese provinces in terms of energy consumption, industrial structure, and energy consumption structure. With the data of China and its various provinces, we apply grey relational analysis to study the relationship between energy consumption and industrial structure, and identify the magnitude of the impact of the different industries on energy consumption in each region. Corresponding optimisation measures are also proposed to each type of provinces.

Keywords: energy consumption; industrial structure; energy consumption structure; grey relational analysis; structure rationalisation.

Образец цитирования:

Зорина ТГ, Лю Сюэяо. Взаимосвязь между уровнем энергопотребления и структурой промышленности в провинциях Китая. *Журнал Белорусского государственного университета. Экономика.* 2022;2:112–122 (на англ.).

For citation:

Zoryna TG, Liu Xueyao. The relationship between energy consumption and industrial structure in Chinese provinces. *Journal of the Belarusian State University. Economics.* 2022;2:112–122.

Авторы:

Татьяна Геннадьевна Зорина – доктор экономических наук, профессор; заведующий сектором экономики энергетики¹⁾, профессор кафедры экономической безопасности экономического факультета²⁾.

Лю Сюэяо – аспирант кафедры международного менеджмента экономического факультета. Научный руководитель – Т. Г. Зорина.

Authors:

Tatsiana G. Zoryna, doctor of science (economics), full professor; head of the department of energy economy^a and professor at the department of economy security, faculty of economics^b.
tanyazorina@tut.by

Liu Xueyao, postgraduate student at the department of international management, faculty of economics.
18215686524@163.com

Introduction

Under the goal of sustainable economic development pursued by all countries, the optimisation and upgrading of industrial structure has become the main means of national macroeconomic regulation and control for realising a healthy, stable and sustainable development. The adjustment of industrial structure will effectively promote the speed and potential of economic development. The industrial structure of a region is also a way to evaluate the development. However, the adjustment of industrial structure inevitably affects regional energy consumption. The relationship between energy consumption and industrial structure has been discussing by scholars in China and abroad.

In 1999, Lu Zhengnan studied the relationship between industrial structure and energy consumption with regression method and confirmed that changes in industrial structure would affect energy demand [1]. In 2014, Shi Xiuhua and Liu Lun studied the impact of different industries on energy consumption with the method of comparative analysis and grey relational analysis. They believe that industrial restructuring has an important impact on energy consumption [2]. In 2019, Xuan Zou and Pan Wang argued and analysed the effect of industrial structure on energy consumption with the spatial Durbin model. And they discussed the differences in the effect of energy consumption caused by industrial structure in Chinese provinces where various energy endowments exist [3]. In 2002, F. Krausmann and H. Haberl, in their study of industrialisation and structural changes in energy consumption in Australia, confirmed that energy consumption is strongly correlated with changes in industrial structure brought about by industrialisation in both aggregate and structural terms [4]. In 2014, K. Narayanan and S. K. Sahu, in the study of energy consumption response to climate change, pointed out that the most important reason for the decrease in energy consumption is the change in the economic structure [5].

According to the research results of domestic and foreign scholars, we can know that industrial restructuring has an important impact on energy consumption. Because of the different economic levels and resource endowments, the impact of industrial structure on energy consumption varies among regions. China is a vast country. The economic level, social development, and resource endowment of each province are all different. Therefore, a study on the relationship between energy consumption and industrial structure in each province of China will show reasonable and effective way to achieve sustainable economic growth in each region.

Methodology

This paper uses total energy consumption and output value of industries in each region of China from 2015 to 2019 as the original data. And the grey relational analysis is applied to study the relationship between energy consumption and industrial structure in each region of China. Grey relational analysis is one of the most widely used models of grey system theory. It uses a specific concept of information. It defines situations with no information as black, and those with perfect information as white. However, neither of these idealised situations ever occurs in real world problems. And situations between these extremes, which contain partial information, are described as being grey. Therefore, this paper will apply grey relational analysis to study the practical problems on the relationship between energy consumption and industrial structure in each region of China, which could be with imperfect information.

Suppose the reference sequence is denoted as

$$X_0 = \{x_0(1), x_0(2), \dots, x_0(n)\},$$

where X_0 is energy consumption in each region; x_0 is energy consumption in each region in one studied year; n is different studied years.

And the comparison sequence is denoted as

$$X_i = \{x_i(1), x_i(2), \dots, x_i(n)\},$$

where X_i is the share of the three sectors; i – primary, secondary or tertiary sectors; x_i – the share of the i sectors in each region in one studied year.

The formula is carried out to reduce values of each indicator to a uniform range:

$$x'_0 = \frac{x_0 - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}},$$

$$x'_i = \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}},$$

where x'_0 and x'_i are the normalised value of indicators x_0 and x_i , respectively; $x_{\min}$ is the minimum value of certain indicator among basic data; $x_{\max}$ is the maximum value of certain indicator among basic data.

The associated sequence is calculated with the formula

$$\xi_i(k) = \frac{\min_i \min_k |x'_0(k) - x'_i(k)| + \rho \max_i \max_k |x'_0(k) - x'_i(k)|}{|x'_0(k) - x'_i(k)| + \rho \max_i \max_k |x'_0(k) - x'_i(k)|},$$

$$\rho \in [0, 1], \text{ generally } \rho = 0.5,$$

where $\xi_i(k)$ is the correlation coefficient of i sector in the year k ; $\min_i$ is the minimum value of three sectors; $\min_k$ is the minimum value in all studied years; $x'_0(k)$ is the normalised value of energy consumption in each region in the year k ; $x'_i(k)$ is the normalised value of the share of the i sectors in each region in the year k ; ρ is the dynamic distinguishing coefficient; $\max_i$ is the maximum value of three sectors; $\max_k$ is the maximum value in all studied years.

Grey relational grade would be calculated with the formula

$$r_i = \sum_{k=i}^n w_j \xi_i(k),$$

where r_i is the grey relational grade of i sector; w_j – the weight of the elements of the data sets.

Energy consumption and industrial structure by region

Energy consumption. Total energy consumption in China has been increasing during the period examined in the study. In 2015, total energy consumption in China is 4341.13 mln t. While this figure has grown to 4874.88 mln t in 2019. The growth rate over five years is 12.30 %. Due to the vast territory of China and the differences in economic development, social construction, resource endowment, and industrial structure, there are significant inter-regional differences in energy consumption among Chinese provinces. The data on energy consumption by region in 2015, 2017 and 2019 are selected to make a line graph (fig. 1).

As we can see from the fig. 1, the energy consumption in different provinces of China shows significant differences during the period under study. Some of the economically developed regions located in the centre of China or coastal regions with larger populations consume significantly more energy than others, such as Guangdong, Hebei, Jiangsu, Shandong. And the remote regions with small population consume less energy, such as Hainan, Ningxia, and Qinghai. Due to the unbalanced economy, industrial structure, resource endowment, geographic location and population, energy consumption fluctuates widely among regions. Comparing the data in each year, we can notice that the variation of energy consumption in certain province is not significant, although it has been rising year by year in some provinces. China is currently in a period of steady development, with no leapfrog development in all aspect in each province. And there is no more economic advancement at the expense of overused resource and environment.

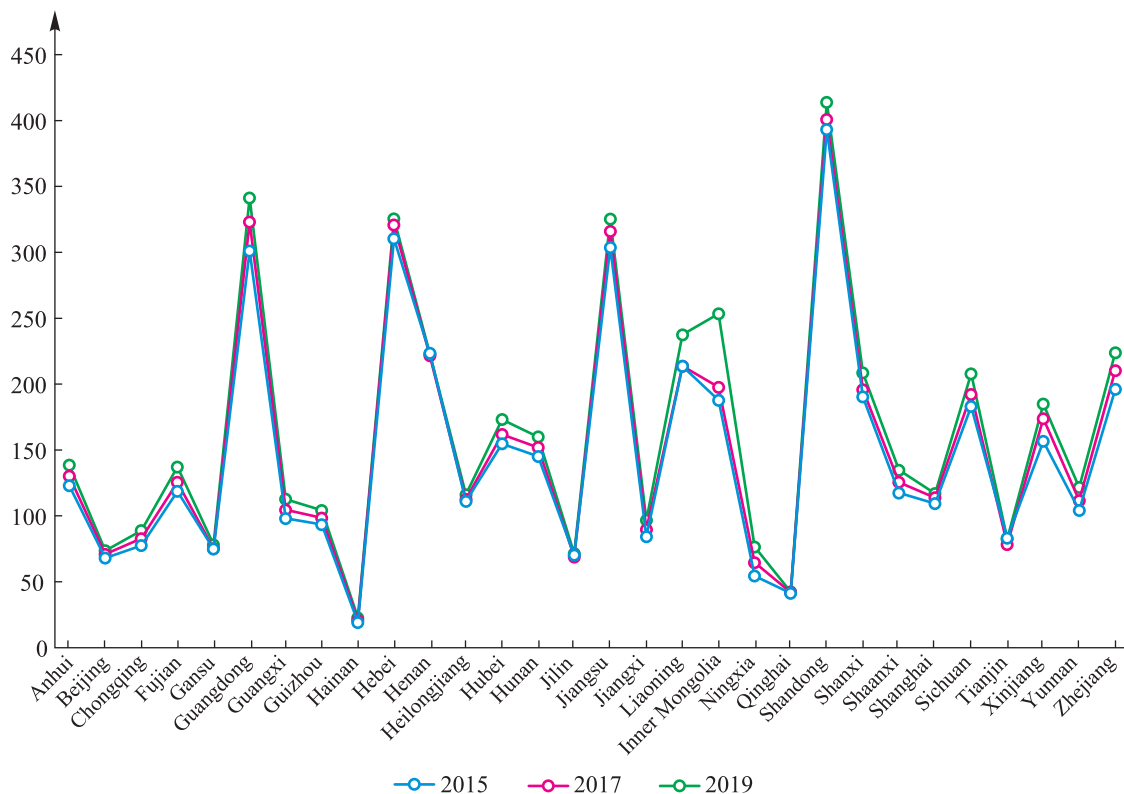


Fig. 1. Energy consumption by China's region in 2015, 2017 and 2019, mln t

Industrial structure. China's economic development is currently in the middle or late stage of industrialisation dominated by heavy industry. A large part of the gross domestic product still comes from the secondary industry, which has a high demand for energy and capital inputs. Especially for some regions with sufficient resource reserves, the secondary industry is still their pillar industry. However, the ratio of tertiary sector will definitely increase as society moves forward. The data on industrial structure by region in 2015 and 2019 are plotted in a bar chart (fig. 2).

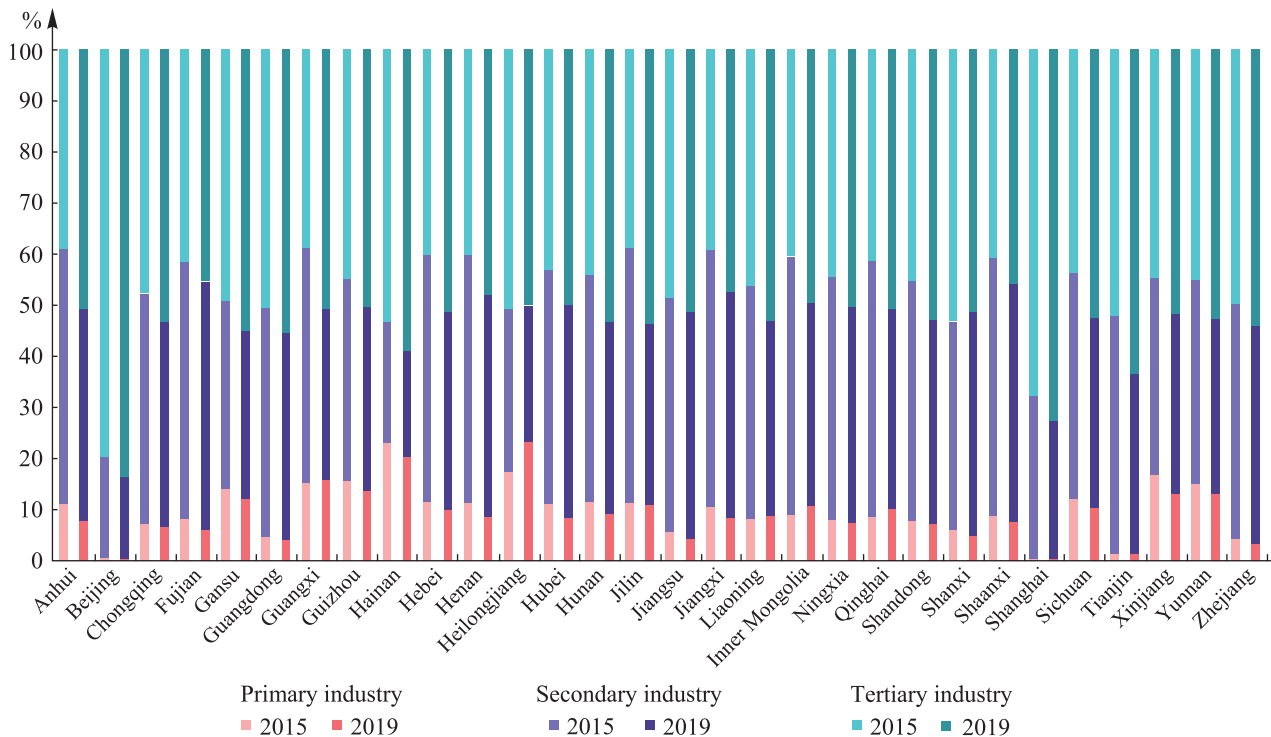


Fig. 2. Industry structure by China's region in 2015 and 2019

From the fig. 2, we can see that all provinces have either secondary or tertiary industries as the main source of the gross regional product. There are obvious differences in the industrial structure among provinces, which can be mainly divided into secondary industry led and tertiary industry led. In 2015, there are 15 provinces belonging to the secondary industry led type, namely Anhui, Fujian, Guangxi, Hebei, Henan, Hubei, Hunan, Jilin, Jiangxi, Inner Mongolia, Ningxia, Qinghai, Shandong, Shaanxi, and Sichuan. The provinces Anhui, Hebei, Henan, Inner Mongolia, Shandong, Shaanxi, and Sichuan, are resource-based regions with large amounts of energy production such as coal and coke. And there are remote provinces with not well-developed economy, such as Guangxi, Jilin, Jiangxi, Ningxia, Qinghai. In 2015, there are 15 provinces belonging to the tertiary industry led type, namely Beijing, Chongqing, Gansu, Guangdong, Guizhou, Hainan, Heilongjiang, Jiangsu, Liaoning, Shanxi, Shanghai, Tianjin, Xinjiang, Yunnan, and Zhejiang. Some provinces are economically developed and located in the centre or coastal regions, such as Beijing, Guangdong, Jiangsu, Shanghai, Zhejiang. And some have huge tourism industry, such as Hainan, Xinjiang, Yunnan. As for the industrial structure by region in 2015, the secondary industry dominated provinces accounted for the same percentage as the tertiary industry dominated provinces.

In 2019, the industrial structure in certain provinces has changed with development. Some secondary industry led provinces have shifted to tertiary industry led provinces. In 2019, only Fujian and Shaanxi are among the secondary industry led provinces. Other 13 provinces which belonged to secondary industry led type in 2015 have changed from secondary industry led to tertiary industry led over five years. It could be seen that the transformation of industrial structure in Chinese provinces develops rapidly, with some provinces having completed their transformation in 2015–2019. The tertiary industries have the largest contribution to gross regional product in the vast majority of provinces of China in 2019. For the primary industry, except for some remote provinces which still maintain a certain proportion of primary industry, the other provinces have been reducing the proportion of primary industry in varying degrees from 2015 to 2019.

Energy consumption structure. China's economic development is currently in the middle or late stage of industrialisation dominated by heavy industry. The sector industry has a huge demand for energy due to a variety of factors, such as industrial structure and social demand. According to the statistics of 2019, the sector industry accounts for 66.16 % of the total energy consumption, while the other sectors have significantly lower proportions,

agriculture, forestry, animal husbandry and fishery (1.85 %), construction (1.88 %), transport, storage and post (9.01 %), wholesale and retail trades, hotels and catering services (2.79 %), residential (12.66 %), and others (5.66 %).

According to fig. 3 and 4 it can be seen that the energy consumption of the various industries is unbalanced. Among them smelting and pressing of ferrous metals (13.41 %), manufacture of raw chemical materials and chemical products (10.93 %), manufacture of non-metallic mineral products (6.84 %), processing of petroleum, coal and other fuels (6.68 %), and production and supply of electric power and heat power (6.51 %) have a higher energy consumption. For primary energy sources such as coal (96.36 %), crude oil (99.99 %), natural gas (68.37 %) and electricity (67.72 %), the sector industry also accounts for a substantial share of the total consumption. Within the sector industry, the consumption of coal and crude oil is concentrated in the industries about mining, processing and conversion of energy. While natural gas and electricity are used in part for energy conversion and basic supply, the rest of the consumption is concentrated in the industries related to the manufacture of metals or minerals and the manufacture of chemical raw materials and chemical products. These industries belong to the category of heavy industries, and they have a great demand for resources and capital [6].

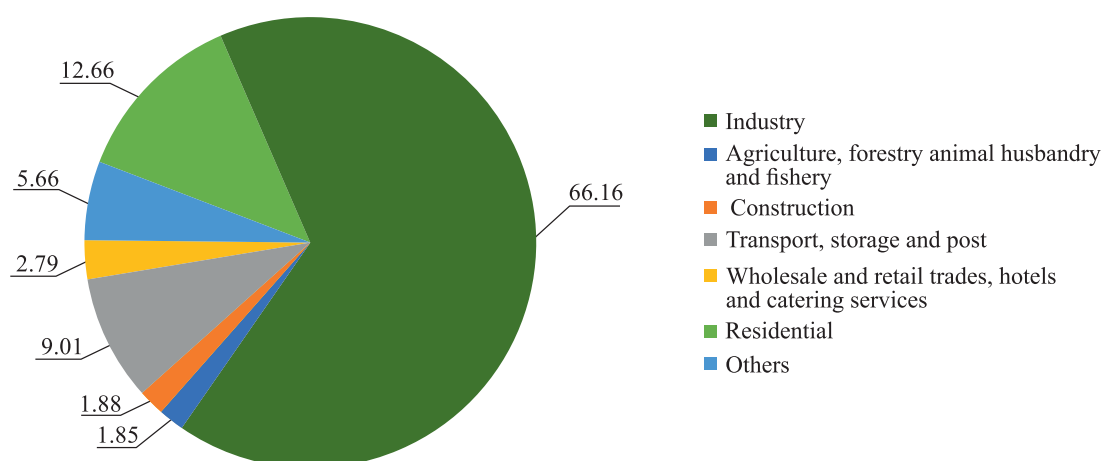


Fig. 3. Energy consumption by sector in 2019

At the national level, the secondary industry which includes the industry sector consumes most of the coal, coke, and electricity. Although the consumption of petroleum products and natural gas in the secondary industry is not as much as that in the tertiary industry, the secondary industry still accounts for a larger share of the total consumption. At the regional level, the consumption of coal mainly comes from the secondary industry in most of provinces in China, with only some provinces consuming significantly less coal in the secondary industry. As for these provinces, the consumption of coal would be more possible from the industry residential which are tertiary industry. As the capital of China, Beijing has a huge population and a well-developed society. And its energy demand generated by the operation of the city is unparalleled to other regions. As for Guizhou whose largest consumption of coal is also in the tertiary industry, the industry wholesale and retail trades, hotels and catering service shows an outstanding energy demand for coal. While as for Heilongjiang, the reason of its relatively small consumption of coal is prominent share of coal consumption in the primary industry. Besides, the consumption of coke comes mostly from the secondary industry in all provinces of China. And there are huge differences in the consumption of petroleum products among industries and among regions. There exist two possible situations. The one is that the consumption of petroleum products in the tertiary industry is significantly higher than that in the primary or secondary industry. The majority of provinces in China are in this kind of situation. The other is that the primary sector consumes less petroleum products, and the secondary and tertiary industry consume equal amount of petroleum products. The raw data shows that the provinces in this situation usually have a huge demand for petroleum products due to industrial characteristics. As for natural gas, there are obvious differences in the consumption among provinces. All provinces could be divided into two types, the secondary industry as the main consumer or the tertiary industry as the main consumer. The consumption of natural gas tends to come from the production and manufacturing industries that belong to the secondary industry. From the table 1, we can see that the provinces where the consumption of natural gas in the secondary industry occupies a larger share are generally the regions with more developed manufacturing industries, such as Chongqing, Fujian, Guangdong, etc. The same situation occurs in the consumption of electricity. There are obvious differences in the consumption of electricity among industries and among regions. The two types of the consumption of electricity in Chinese provinces are also the secondary industry as the main consumer and the tertiary industry as the main consumer. However, electricity has a wide range of industrial uses, and each province has a different pattern of electricity consumption.

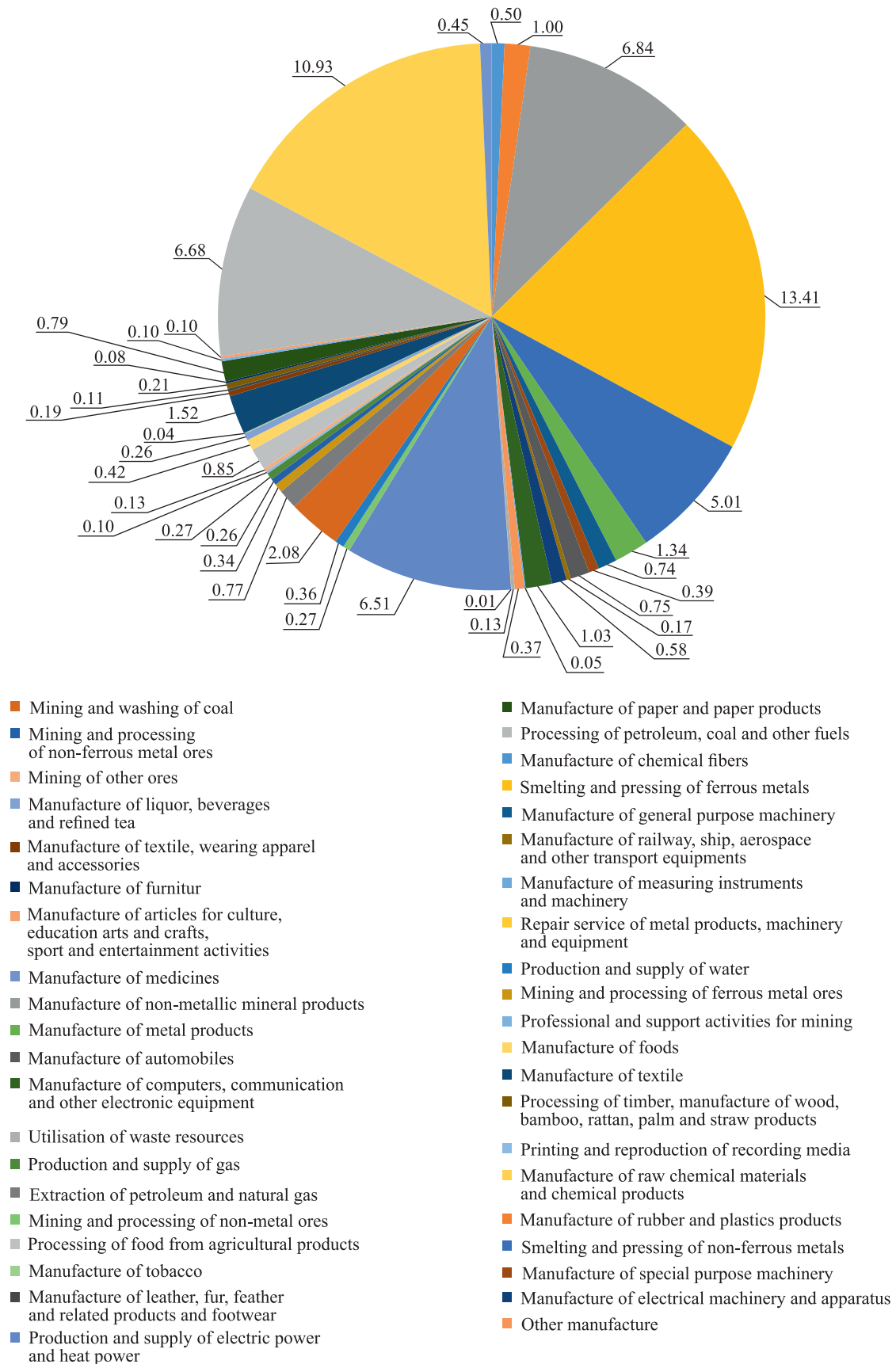


Fig. 4. Energy consumption by industry in industry sector in 2019

Table 1

Energy consumption of various industries by region in China in 2019, %

Region	Coal total			Coke			Petroleum products total			Natural gas			Electricity		
	Primary industry	Secondary industry	Tertiary industry	Primary industry	Secondary industry	Tertiary industry	Primary industry	Secondary industry	Tertiary industry	Primary industry	Secondary industry	Tertiary industry	Primary industry	Secondary industry	Tertiary industry
Anhui	0.64	98.39	0.97	0.00	100.00	0.00	6.39	18.07	75.55	0.00	34.06	65.96	1.53	63.00	35.47
Beijing	2.79	42.65	54.57	0.00	100.00	0.00	0.25	19.88	79.87	0.00	24.02	75.99	1.61	23.56	74.83
Chongqing	2.50	94.27	3.23	0.00	100.00	0.00	3.25	13.41	83.34	1.31	67.36	31.34	0.36	58.98	40.66
Fujian	1.28	97.35	1.37	0.00	100.00	0.00	3.87	43.40	52.73	0.00	85.40	14.60	1.65	62.96	35.39
Gansu	2.63	71.40	25.97	0.00	100.00	0.00	5.62	30.71	63.67	0.00	30.13	69.87	3.66	74.67	21.67
Guangdong	1.09	95.72	3.18	0.00	96.02	3.98	2.49	30.21	67.30	0.00	71.01	28.99	2.01	60.59	37.40
Guangxi	0.00	99.94	0.06	0.00	100.00	0.00	6.62	24.64	68.74	0.00	31.51	68.49	1.86	64.91	33.23
Guizhou	4.20	53.58	42.23	0.00	100.00	0.00	3.59	10.31	86.11	0.00	16.21	83.79	0.75	64.02	35.24
Hainan	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	8.27	26.60	65.14	0.00	94.39	5.61	5.51	37.71	56.78
Hebei	0.72	77.90	21.37	0.00	100.00	0.00	3.93	25.42	70.64	2.64	43.00	54.36	3.35	67.49	29.16
Henan	1.39	88.88	9.73	0.00	100.00	0.00	7.63	21.59	70.78	0.00	43.80	56.20	2.19	64.27	33.54
Heilongjiang	9.89	55.26	34.85	0.00	100.00	0.00	14.55	28.51	56.94	0.00	64.82	35.18	4.18	60.06	35.75
Hubei	4.12	73.15	22.74	0.00	100.00	0.00	4.16	27.34	68.50	0.00	41.54	58.46	1.81	60.70	37.49
Hunan	8.78	60.31	30.91	3.08	96.92	0.00	1.28	21.44	77.28	0.32	50.29	49.39	1.33	49.49	49.18
Jilin	3.01	77.37	19.62	1.14	98.86	0.00	6.06	47.57	46.37	2.30	46.47	51.24	2.63	57.68	39.69
Jiangsu	1.34	98.56	0.11	0.00	100.00	0.00	7.03	29.29	63.68	0.00	66.48	33.52	1.26	71.21	27.53
Jiangxi	0.72	88.35	10.92	0.00	100.00	0.00	5.43	20.31	74.27	0.00	55.82	44.18	0.94	62.08	36.98

Ending table 1

Region	Coal total			Coke			Petroleum products total			Natural gas			Electricity		
	Primary industry	Secondary industry	Tertiary industry	Primary industry	Secondary industry	Tertiary industry	Primary industry	Secondary industry	Tertiary industry	Primary industry	Secondary industry	Tertiary industry	Primary industry	Secondary industry	Tertiary industry
Liaoning	0.62	83.69	15.69	0.00	100.00	0.00	3.63	48.77	47.60	0.00	73.22	26.77	2.02	71.24	26.75
Inner Mongolia	1.74	84.83	13.42	0.79	99.21	0.00	5.96	36.28	57.77	0.00	63.35	36.65	1.58	87.38	11.04
Ningxia	0.14	97.57	2.29	0.00	100.00	0.00	1.58	71.28	27.15	0.00	60.65	39.30	2.03	90.00	7.97
Qinghai	0.41	83.67	15.92	0.00	100.00	0.00	2.87	35.84	61.29	0.00	61.74	38.26	0.36	88.71	10.93
Shandong	0.64	86.38	12.98	0.00	100.00	0.00	3.95	36.92	59.13	0.00	64.28	35.72	2.00	78.19	19.81
Shanxi	2.47	82.64	14.90	0.00	100.00	0.00	6.61	19.66	73.73	0.00	44.78	55.22	2.20	77.01	20.80
Shaanxi	0.53	87.85	11.62	0.00	99.70	0.03	5.57	24.54	69.88	0.00	62.77	37.23	2.01	66.35	31.64
Shanghai	0.06	98.46	1.49	0.00	100.00	0.00	0.81	32.27	66.91	0.19	56.70	43.10	0.39	49.65	49.97
Sichuan	1.31	95.87	2.82	0.05	99.91	0.04	4.43	22.69	72.87	0.28	66.16	33.56	0.76	61.29	37.95
Tianjin	1.51	86.16	12.33	0.00	100.00	0.00	2.19	57.97	39.85	0.00	56.83	43.17	1.96	64.65	33.39
Xinjiang	4.02	77.69	18.29	0.00	100.00	0.00	6.88	40.92	52.20	0.03	70.59	29.39	4.53	83.51	11.96
Yunnan	5.09	82.69	12.23	0.22	99.77	0.02	2.34	17.18	80.48	0.07	88.61	11.32	1.36	69.69	28.94
Zhejiang	0.00	97.28	2.72	0.00	100.00	0.00	9.76	29.88	60.37	0.00	65.80	34.20	0.64	69.75	29.61
China	3.00	80.93	16.07	0.13	99.79	0.08	2.87	42.26	54.87	0.08	41.38	58.54	1.87	67.60	30.53

The relationship between energy consumption and industrial structure

Based on the data of output value of various industries and energy consumption in each province in China from 2015 to 2019, grey relational analysis was applied to study the effect of industrial structure on energy consumption in each region. The specific impact coefficients of each province in China and the industry with the greatest impact on energy consumption are shown in table 2 [7].

Table 2

Impact coefficients by China's region and by industry

Region	Industry			Industry with the greatest impact on energy consumption
	Primary	Secondary	Tertiary	
Anhui	0.548 4	0.648 6	0.776 1	Tertiary
Beijing	0.541 6	0.767 7	0.954 1	Tertiary
Chongqing	0.468 6	0.485 4	0.887 3	Tertiary
Fujian	0.495 4	0.717 3	0.868 5	Tertiary
Gansu	0.435 6	0.649 8	0.835 1	Tertiary
Guangdong	0.462 3	0.617 5	0.918 6	Tertiary
Guangxi	0.817 0	0.597 6	0.820 5	Tertiary
Guizhou	0.618 1	0.661 8	0.873 9	Tertiary
Hainan	0.496 8	0.618 5	0.787 2	Tertiary
Hebei	0.585 1	0.699 9	0.752 0	Tertiary
Henan	0.479 3	0.709 3	0.689 4	Secondary
Heilongjiang	0.715 8	0.625 7	0.788 9	Tertiary
Hubei	0.516 5	0.708 9	0.882 3	Tertiary
Hunan	0.457 1	0.677 4	0.846 6	Tertiary
Jilin	0.457 7	0.588 8	0.646 5	Tertiary
Jiangsu	0.505 1	0.845 1	0.952 3	Tertiary
Jiangxi	0.494 4	0.631 2	0.901 7	Tertiary
Liaoning	0.638 4	0.691 9	0.696 3	Tertiary
Inner Mongolia	0.761 4	0.521 1	0.774 2	Tertiary
Ningxia	0.520 1	0.542 6	0.668 2	Tertiary
Qinghai	0.750 0	0.531 3	0.702 9	Tertiary
Shandong	0.619 5	0.638 6	0.766 4	Tertiary
Shanxi	0.441 1	0.894 4	0.775 7	Secondary
Shaanxi	0.475 5	0.666 3	0.860 6	Tertiary
Shanghai	0.562 1	0.795 1	0.977 0	Tertiary
Sichuan	0.514 7	0.532 6	0.831 6	Tertiary
Tianjin	0.409 6	0.665 5	0.642 9	Secondary
Xinjiang	0.486 3	0.769 3	0.869 9	Tertiary
Yunnan	0.588 1	0.672 7	0.864 3	Tertiary
Zhejiang	0.498 7	0.620 4	0.910 5	Tertiary
<i>China</i>	<i>0.587 1</i>	<i>0.566 3</i>	<i>0.814 1</i>	<i>Tertiary</i>

At the national level, the tertiary industry has the largest impact on energy consumption in China, followed by the secondary industry and the primary industry the least. Therefore, the energy consumption would be much easier and more obvious to be affected by the variation of the share of tertiary industry. In 2015, the contribution of primary, secondary and tertiary industry to gross domestic product is 4.50; 42.50; 53.0 %, respectively. While in 2019, the contribution of primary, secondary and tertiary industry to gross domestic product change to 3.80; 36.80; 59.40 %, respectively. It can be seen that the share of the primary industry and the secondary industry both decrease over the five years, while that of the tertiary industry increase. Therefore, the influence of the tertiary industry on energy consumption must increase [8].

At the regional level, most regions follow the same ranking as the nationwide situation in terms of the degree of impact of the three industries on energy consumption. Only the three provinces, Henan, Shanxi, and Tianjin, are most affected by the share of the secondary industry in the energy consumption. As for these provinces, there exist the greatest possibility that an increasing share of secondary industry could lead to an increase of energy consumption. And when the share of secondary industry decrease, energy consumption is most likely to decrease. Considering the variation in the industrial structure of these three regions from 2015 to 2019, the share of secondary industry in Henan and Tianjin has decreased. And because of the higher energy demand and greater energy intensity in the secondary industry, the variation of industrial structure tends to realise a lower energy consumption assuming a constant gross domestic product. However, the situation in Shanxi is just the opposite. Its share of secondary industry has been increasing over five years. Thus, its variation in industrial structure tends to achieve a greater energy consumption assuming a constant gross domestic product. For provinces where the secondary industry has the greatest impact on energy consumption, measures should be taken to slow down the growth of the secondary industry and gradually reduce the share of the secondary industry. It should also promote the rapid development of the tertiary industry and amplify its contribution to gross regional product, in an attempt to drive economic growth depending on the tertiary industry. And the energy consumption per unit of output value in secondary industry should be reduced through internal restructuring or the introduction of advanced technology and equipment. In addition, the tertiary industry as a measure to evaluate the economic development and the industrial structure of a region, the contribution of the tertiary industry to gross regional product is bound to increase as society develops. Therefore, for regions where the tertiary industry has the greatest impact on energy consumption, the focus should be on optimising the internal industrial structure, improving energy efficiency, developing energy-saving technologies and reducing energy intensity [9].

Conclusions

From the aspect of various regions, the energy consumption in different provinces of China shows significant differences. And comparing the data in each year of the same province, we can notice that the variation of energy consumption in certain province is not significant. From the aspect of various industries, the secondary industry is resource-intensive and capital-intensive industry and they have high demands for energy. From the aspect of impact of industrial structure on energy consumption, most provinces in China are much easily affected by the share of tertiary industry, which is same as the nationwide situation. For these provinces, the focus should be on optimising the internal industrial structure, improving energy efficiency, developing energy-saving technologies and reducing energy intensity. Besides, only the three provinces, Henan, Shanxi, and Tianjin, are most affected by the share of the secondary industry in the energy consumption. As for these provinces, there exist the greatest possibility that an increasing share of secondary industry could lead to an increase of energy consumption. For these provinces, some measures should be taken to slow down the growth of the secondary industry and gradually reduce the share of the secondary industry. It should also promote the rapid development of the tertiary industry and amplify its contribution to gross regional product, in an attempt to drive economic growth depending on the tertiary industry.

References

1. Lu ZN. [An empirical analysis of industrial restructuring on China's energy consumption]. *Journal of Quantitative and Technical Economics*. 1999;12:53–55. Chinese. DOI: 10.13653/j.cnki.jqte.1999.12.018.
2. Shi XH, Liu L. [A study of the relationship between regional energy consumption and industrial structure in China]. *Journal of China University of Geosciences*. 2014;14(6):39–47. Chinese. DOI: 10.16493/j.cnki.42-1627/c.2014.06.18.
3. Zou X, Wang P. [Study on the mechanism of industrial structure adjustment on the optimization of energy consumption structure]. *Ruankexue*. 2021;22(5):11–16. Chinese. DOI: 10.13956/j.ss.1001-8409.2019.05.03.
4. Krausmann F, Haberl H. The process of industrialization from the perspective of energetic metabolism: socioeconomic energy flows in Austria. *Ecological Economics*. 2002;41(2):177–201. DOI: 10.1016/S0921-8009(02)00032-0.

5. Narayanan K, Sahu SK. Energy consumption response to climate change: policy options for India. *IIM Kozhikode Society & Management Review*. 2014;3(2):123–133. DOI: 10.1177/2277975214544014.
6. Neto ABF, Perobelli FS, Bastos SQA. Comparing energy use structure: an input – output decomposition analysis of large economies. *Energy Economics*. 2014;43:102–113. DOI: 10.1016/j.eneco.2014.02.001.
7. Liu SF, Xie NM. *Huise xitong lilun ji qi yingyong* [Grey system theory and its applications]. Beijing: Kexue chubanshe; 2013. 415 p. Chinese.
8. Huang SJ, Li Q, Wang Y. [A comparative evaluation on different ownership industrial enterprises' efficiency in China]. *Journal of Hebei University of Economics and Business*. 2017;38(3):72–79. Chinese. DOI: 10.14178/j.cnki.issn1007-2101.2017.03.010.
9. Li GL, Fu Q, Sun Y. [Grey relational analysis model based on weighted entropy and its application]. *Journal of Water Resources and Water Engineering*. 2006;6:15–18. Chinese. DOI: 10.3969/j.issn.1672-643X.2006.06.004.

Received by editorial board 13.06.2022.

АННОТАЦИИ ДЕПОНИРОВАННЫХ В БГУ РАБОТ

INDICATIVE ABSTRACTS OF THE PAPERS DEPOSITED IN BSU

УДК 005.591.6(075.8)

Инновационный менеджмент [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. комплекс для спец. 1-26 02 02-08 «Менеджмент (инновационный)»: в 2 ч. Ч. 1. Основы инновац. менеджмента / БГУ; сост. О. Ю. Жуковская. Электрон. текстовые дан. Минск: БГУ, 2022. 105 с.: ил. Библиогр.: с. 97–105. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/280273>. Загл. с экрана. Деп. в БГУ 30.05.2022, № 005630052022.

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) по учебной дисциплине «Инновационный менеджмент» (часть 1) предназначен для студентов специальности 1-26 02 02-08 «Менеджмент (инновационный)».

ЭУМК состоит из теоретического, практического, информационно-методологического разделов и раздела контроля знаний. ЭУМК включает материалы лекций для освоения учебной дисциплины, вопросы для обсуждения и задания для выполнения на практических занятиях, а также в рамках управляемой самостоятельной работы студентов, ситуации для анализа и домашние задания, перечень примерных вопросов для проведения итоговой аттестации (экзамена), рекомендуемые для изучения дисциплины литературные источники. ЭУМК может быть использован студентами других экономических специальностей.

УДК 005.591.6(075.8)

Инновационный менеджмент [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. комплекс для спец. 1-26 02 02-08 «Менеджмент (инновационный)»: в 2 ч. Ч. 2. Основные направления реализации инновационного менеджмента / БГУ; сост. О. Ю. Жуковская. Электрон. текстовые дан. Минск: БГУ, 2022. 116 с.: ил. Библиогр.: с. 108–116. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/280278>. Загл. с экрана. Деп. в БГУ 30.05.2022, № 005730052022.

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) по учебной дисциплине «Инновационный менеджмент» (часть 2) предназначен для студентов специальности 1-26 02 02-08 «Менеджмент (инновационный)».

ЭУМК состоит из теоретического, практического, информационно-методологического разделов и раздела контроля знаний. ЭУМК включает материалы лекций для освоения учебной дисциплины, вопросы для обсуждения и задания для выполнения на практических занятиях, а также в рамках управляемой самостоятельной работы студентов, ситуации для анализа и домашние задания, перечень примерных вопросов для проведения итоговой аттестации (экзамена), рекомендуемые для изучения дисциплины литературные источники. ЭУМК может быть использован студентами других экономических специальностей.

УДК 330.875+27-277.2

Лукин С. В. Христианские экономические эссе [Электронный ресурс] / С. В. Лукин; БГУ. 3-е изд., перераб. и доп. Электрон. текстовые дан. Минск: БГУ, 2022. 554 с. Библиогр.: с. 284–297. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/281194>. Загл. с экрана. Деп. в БГУ 15.06.2022, № 006415062022.

В ряде научных эссе Сергей Лукин анализирует христианские нормативные экономические идеи о труде, собственности, пожертвованиях и налогах, ценности материальных благ, банковском проценте,

богатстве вечном и преходящем, кризисных явлениях в экономике. Автор основывается на Библии, трудах христианских авторов двух тысячелетий христианства, католической и православной экономических доктринах. В приложении в форме экономической симфонии объединены экономические идеи книг Ветхого и Нового Завета. Составленная автором экономическая симфония является наиболее полной из нескольких подобных работ, опубликованных в мировой экономической литературе.

УДК 330.43(075.8)

Васенкова Е. И. Applied statistics [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс для спец. 1-25 80 01 «Экономика» / Е. И. Васенкова, Е. А. Минюкович ; БГУ. Электрон. текстовые дан. Минск : БГУ, 2022. 17 с. : табл. Библиогр.: с. 16. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/287256>. Загл. с экрана. Деп. в БГУ 07.10.2022, № 009107102022.

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) предназначен для студентов 2-й ступени высшего образования специальности 1-25 80 01 «Экономика» с английским языком обучения. Содержание ЭУМК предполагает изучение таких вопросов, как описательный анализ данных, основы теории вероятности, случайные величины и их распределения, формирование выборки данных и выборочные распределения, проверка статистических гипотез.

УДК 336.02(476)(082)

Финансовый механизм в Республике Беларусь: проблемы и пути совершенствования [Электронный ресурс] : сб. науч. ст. / БГУ ; [редкол.: И. П. Деревяго, Н. А. Мельникова, Т. Г. Струк]. Электрон. текстовые дан. Минск : БГУ, 2022. 135 с. : ил. Библиогр. в тексте. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/287966>. Загл. с экрана. Деп. в БГУ 25.10.2022, № 009725102022.

В статьях, вошедших в сборник, рассматриваются вопросы поиска новых, более действенных финансовых стимулов, рычагов, инструментов, форм и способов регулирования экономических процессов и отношений, соответствующих современному этапу экономического развития страны. Они могут быть полезны как научным работникам и студентам экономических специальностей вузов, так и специалистам органов государственного управления.

УДК 005.7:005.591.6(075.8)

Zhukovskaya O. Y. Innovative development of an organisation [Electronic resource] : electron. educ.-method. complex for specialty 1-25 80 01 «Economics» / O. Y. Zhukovskaya. Electron. text data. Minsk : Belarus. State Univ., 2022. 112 p. : pic. Refs.: p. 107–112. Available from: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/280259>. Screen title. Deposited in Belarus. State Univ. 30.05.2022, No. 005530052022.

Electronic educational-methodical complex (EEMC) on the academic discipline «Innovative development of an organisation» is designed for students of specialty 1-25 80 01 «Economics». The EEMC contains four sections: theoretical, practical, knowledge control and supporting. The EEMC includes the lecture materials for mastering the discipline, questions for discussion and assignments for practical exercises, articles for consideration, situations for analysis and homework, the list of sample questions for the final assessment (credit) as well as recommended literature sources for the study of the discipline. The EEMC can be used by master students majoring in economics.

УДК 339.187(075.8)

Sales technologies [Electronic resource] : electron. educ.-method. complex for specialty 1-26 02 03 «Marketing» / Belarus. State Univ. ; comp. I. V. Ustinovich. Electron. text data. Minsk : Belarus. State Univ., 2021. 107 p. : pic. Refs.: p. 105–106. Available from: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/282346>. Screen title. Deposited in Belarus. State Univ. 24.06.2022, No. 007124062022.

Electronic educational-methodical complex (EEMC) for discipline «Sales technologies» designed for students of the specialty 1-26 02 03 «Marketing». EEMC include theoretical part, practical part, control part as well as informational and methodological part.

УДК 338.5(075.8)+339.138(075.8)

Price psychology [Electronic resource] : electron. educ.-method. complex for specialty 1-26 02 03 «Marketing» / Belarus. State Univ. ; comp. I. V. Ustinovich. Electron. text data. Minsk : Belarus. State Univ., 2022. 89 p. : pic.

Refs.: p. 87–88. Available from: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/282388>. Screen title. Deposited in Belarus. State Univ. 24.06.2022, No. 007224062022.

Electronic educational-methodical complex (EEMC) for discipline «Price psychology» designed for students of the specialty 1-26 02 03 «Marketing».

EEMC include theoretical part, practical part, control part as well as informational and methodological part.

УДК 336(075.8)

Modern concept of finance and credit [Electronic resource] : electron. educ.-method. complex for specialty 1-25 80 03 «Finance, taxation and credit», profiling «Financing technology and banking» / Belarus. State Univ. ; comp. I. P. Dzeraviah. Electron. text data. Minsk : Belarus. State Univ., 2022. 46 p. Refs.: p. 45–46. Available from: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/287721>. Screen title. Deposited in Belarus. State Univ. 17.10.2022, No. 009417102022.

Electronic educational-methodical complex on the discipline «Modern concept of finance and credit» designed for master students of specialty 1-25 80 03 «Finance, taxation and credit», profiling «Financing technology and banking». The content of the electronic educational-methodical complex suggests mastering by students the main topics of modern finance and credit sector of economy.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Карпиеня М. В.</i> Экономические риски: классификация, анализ и выявление их особенностей в условиях периода трансформации	4
<i>Бородинская Е. М., Ковалёв М. М.</i> Динамика конкурентных позиций аграрного сектора национальной экономики на мировых рынках.....	12
<i>Дутина А. А., Томуть Д. А.</i> Однофакторные модели роста выручки логистических центров и экспорта транспортных услуг Беларуси	24
<i>Калитин Б. С., Новикова Н. В.</i> Модель товарного рынка с информацией о тенденции цен: предельные случаи.....	30
<i>Синдаров В. Р., Самаль С. А.</i> Методологические подходы к оценке реструктуризации хозяйствующих субъектов	37
<i>Капусто А. В., Костюкова С. Н., Пашкевич Н. А.</i> Методика оценки капитала строительной организации для реализации проекта	43
<i>Быков А. А., Хаустович Н. А., Пархименко В. А.</i> Рыночное саморегулирование и государственное планирование экономики в условиях ограничений по спросу и по ресурсам.....	53
<i>Чурлей Э. Г.</i> Формирование системы информационно-аналитического обеспечения маркетингового анализа на предприятии.....	64
<i>Господарик Е. Г., Ермак В. Д.</i> Моделирование влияния уровня образования и цифровизации на экономический рост	81
<i>Ли Жун, Господарик Е. Г.</i> Ускорение изменения модели экономического роста Китая под влиянием цифровой экономики.....	93
<i>Карачун И. А., Ли Цюанькэ.</i> Цифровая трансформация социально-экономических систем (на примере Китая)	102
<i>Зорина Т. Г., Лю Сюэяо.</i> Взаимосвязь между уровнем энергопотребления и структурой промышленности в провинциях Китая	112
Аннотации депонированных в БГУ работ	123

CONTENTS

<i>Karpiyenia M. V.</i> Economic risks: classification, analysis and identifying their features under the conditions of the transformation period.....	4
<i>Borodinskaya E. M., Kovalev M. M.</i> Dynamics of the competitive positions of the agricultural sector of the national economy in the world markets.....	12
<i>Dutina A. A., Tomut D. A.</i> One-factor models of revenue growth for logistics centers and export of transport services of Belarus.....	24
<i>Kalitine B. S., Novikova N. V.</i> Model of the commodity market with information about price trends: limiting cases	30
<i>Sindarov V. R., Samal S. A.</i> Methodological approaches to assessing the restructuring of economic entities.....	37
<i>Kapusto A. V., Kostjukova S. N., Pashkevich N. A.</i> Methodology for assessing the capital of a construction organisation for the project implementation	43
<i>Bykau A. A., Khaustovich N. A., Parkhimenka U. A.</i> Market self-regulation and state planning of the economy in conditions of demand and resource limits	53
<i>Churlei E. G.</i> Formation of a system of information and analytical support for marketing analysis at the enterprise	64
<i>Gospodarik C. G., Yermak V. D.</i> Modelling the impact the level of education and digitalisation on economic growth.....	81
<i>Li Rong, Gospodarik C. G.</i> Accelerating the change in China's economic growth model under the influence of the digital economy.....	93
<i>Karachun I. A., Li Quanke.</i> Digital transformation of socio-economic systems (on the example of China).....	102
<i>Zoryna T. G., Liu Xueyao.</i> The relationship between energy consumption and industrial structure in Chinese provinces	112
Indicative abstracts of the papers deposited in BSU.....	123

Журнал включен Высшей аттестационной комиссией Республики Беларусь в Перечень научных изданий для опубликования результатов диссертационных исследований по экономическим наукам.

Журнал включен в библиографическую базу данных научных публикаций «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ).

**Журнал Белорусского
государственного университета.
Экономика.
№ 2. 2022**

Учредитель:
Белорусский государственный университет

Юридический адрес: пр. Независимости, 4,
220030, г. Минск.

Почтовый адрес: пр. Независимости, 4,
220030, г. Минск.

Тел. (017) 259-70-74, (017) 259-70-75.

E-mail: jecon@bsu.by

URL: journals.bsu.by/index.php/economy

«Журнал Белорусского государственного университета. Экономика» издается с января 1969 г. До 2017 г. выходил под названием «Веснік БДУ. Серыя 3, Гісторыя. Эканоміка. Права» (ISSN 2308-9172).

Редактор *М. И. Дикун*

Технический редактор *Д. Ф. Когут*

Корректоры *Л. А. Меркуль, А. С. Горгун*

Подписано в печать 28.11.2022.

Тираж 100 экз. Заказ 9706.

Издательско-полиграфическое частное
унитарное предприятие «Донарит».
Свидетельство о государственной регистрации
издателя, изготовителя, распространителя
печатных изданий № 1/289 от 17.04.2014.
Ул. Октябрьская, 25, 220030,
г. Минск, Республика Беларусь.

© БГУ, 2022

**Journal
of the Belarusian State University.
Economics.
No. 2. 2022**

Founder:
Belarusian State University

Registered address: 4 Niezaliežnasci Ave.,
Minsk 220030.

Correspondence address: 4 Niezaliežnasci Ave.,
Minsk 220030.

Tel. (017) 259-70-74, (017) 259-70-75.

E-mail: jecon@bsu.by

URL: journals.bsu.by/index.php/economy

«Journal of the Belarusian State University. Economics»
published since January, 1969.
Until 2017 named «Vesnik BDU.
Seryja 3, Gistoryja. Jekanomika. Prava»
(ISSN 2308-9172).

Editor *M. I. Dikun*

Technical editor *D. F. Kogut*

Proofreaders *L. A. Merkul', A. S. Gorgun*

Signed print 28.11.2022.

Edition 100 copies. Order number 9706.

Publishing and printing private
unitary enterprise «Donarit».
Certificate of state registration of the publisher,
manufacturer, distributor of printed publications
No. 1/289 dated 17.04.2014.
25 Kastyryčnickaja Str.,
Minsk 220030, Republic of Belarus.

© BSU, 2022