

Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2023. № 4 (40). С. 50—59.

Economic and Social Research. 2023. No. 4 (40). P. 50—59.

Научная статья

УДК 338.45/334.027/331.1

doi: 10.24151/2409-1073-2023-4-50-59

<https://elibrary.ru/otuqin>

## Социально-экономическое управление инновационным развитием горнодобывающего предприятия

*А. В. Каплан*

*Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия*

*kaplanav@susu.ru*

**Аннотация.** Рассмотрено управление инновационным развитием горнодобывающего предприятия. Обосновано положение, что важнейшая причина, оказывающая негативное влияние на эффективность управления инновационной деятельностью предприятия, — отсутствие управленческого инструментария, обеспечивающего баланс социальных и экономических интересов его субъектов. Предложены: теоретическая модель, основанная на положениях теории предельной полезности, обеспечивающая определение динамического баланса интересов; комплекс экономико-математических моделей, обеспечивающий стратегическое управление балансом интересов. Сделан вывод о применимости предложенных методических подходов и управленческих инструментов для управления горнодобывающим предприятием на основе баланса интересов акционеров и персонала.

**Ключевые слова:** горнодобывающее предприятие, управление развитием, устойчивое развитие, субъект управления, инновация, инновационное развитие, социально-экономическое развитие, персонал, собственник, баланс интересов, экономико-математическое моделирование

**Для цитирования:** Каплан А. В. Социально-экономическое управление инновационным развитием горнодобывающего предприятия // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2023. № 4 (40). С. 50—59. <https://doi.org/10.24151/2409-1073-2023-4-50-59>  
EDN: OTUQIN.

Original article

## Socio-economic management of innovative development of a mining enterprise

*A. V. Kaplan*

*South Ural State University, Chelyabinsk, Russia*

*kaplanav@susu.ru*

© Каплан А. В.

**Abstract.** The author considers the management of innovative development of a mining enterprise. The position is substantiated that the most important factor having a negative impact on the effectiveness of the management of the enterprise's innovative activity is the lack of management tools that ensure a balance of social and economic interests of its subjects. A theoretical model based on the provisions of the theory of marginal utility and providing the definition of a dynamic balance of interests, and a complex of economic and mathematical models that provide strategic management of the balance of interests are proposed. The conclusion has been made about the applicability of the proposed methodological approaches and management tools for the management of a mining enterprise based on the balance of interests of shareholders and staff.

**Keywords:** mining enterprise, development management, sustainable development, management entity, innovation, innovative development, socio-economic development, personnel, owner, balance of interests, mathematical modeling in economics

**For citation:** Kaplan A. V. "Socio-Economic Management of Innovative Development of a Mining Enterprise". *Economic and Social Research* 4 (40) (2023): 50–59. (In Russian). <https://doi.org/10.24151/2409-1073-2023-4-50-59> EDN: OTUQIN.

## Введение

Промышленное производство играет ключевую роль в создании материальных благ и услуг, удовлетворяющих потребности индивидуумов и общества [10]. Промышленность к началу XXI в. составляла около 30 % мирового валового продукта в целом, а для развивающихся стран, обладающих стратегическими запасами природных ресурсов, этот показатель превышал 50 % ВВП [7; 14]. В современном мире экономический рост в значительной мере определяется инновационными прорывами в науке и технологиях, а также внедрением интеллектуальных средств производства. Рост ВВП развитых стран с 70 до 85 % обуславливается среди прочего ростом объема новых знаний, которые воплощаются в инновационных технологиях, современном оборудовании, квалификации работников и организации производства [4].

Инновации включают в себя коммерциализацию новых комбинаций материалов и компонентов, внедрение или изменение процессов, освоение новых рынков и сегментов, а также внедрение улучшенных организационных подходов. Однако не все новшества или нововведения могут быть названы

инновациями: инновационными могут быть признаны лишь те из них, которые значительно повышают эффективность действующих систем [13].

Горная промышленность приняла основной инновационный вектор развития в направлении автоматизированных производств высокой мощности, управляемых с применением искусственного интеллекта. *Особенности горнодобывающей отрасли экономики России:* неустойчивые условия эксплуатации мощностей (определяющиеся климатом и несовершенством производственной инфраструктуры); низкая эффективность производственных процессов; высокая социальная значимость предприятий; инерционность (значительная продолжительность) процессов принятия и реализации управленческих решений. Проблема обеспечения конкурентоспособности предприятий российской горной промышленности обостряется в связи с наложением санкций, которые стали причиной ограничения внешних экономических связей и дефицита доступных ранее ключевых ресурсов. Достижение высокого уровня эффективности инновационного развития горнодобывающих предприятий

в условиях возрастающей динамики внешней среды определяется прежде всего человеческим фактором, важнейшим из аспектов действия которого является принятие персоналом компаний внедряемых изменений [9; 11].

### Теория и методы

Для формирования социально-экономической стратегии управления инновационным развитием горнодобывающего предприятия цели, направления и приоритеты развития должны быть пересмотрены с учетом характеризующего новый экономический уклад роста роли человеческого фактора [5]. Так, в горном производстве монотонные производственные операции вытесняются интеллектуально емкими действиями человека по контролю и обслуживанию автоматизированных систем. В результате при снижении численности производственного персонала уровень фондовооруженности, производительность труда и персональная ответственность работников предприятий возрастают. Дальнейшее развитие будет сопровождаться тем, что персонал, выполняющий контрольные и обслуживающие функции, будет замещаться роботизированными системами, управляемыми симбиозом человеческого и искусственного интеллекта. Эти тенденции являются императивами (безусловными требованиями) по отношению к управленческой деятельности, которая должна включать в себя как прогнозирование

### Результаты

Горнодобывающее предприятие — это социально-экономическая система, представляющая собой совокупность подсистем, находящихся в отношениях иерархической вложенности (рис. 1).

Горнодобывающее предприятие как социально-экономическая система функционирует в целях генерирования добавленной стоимости, которая обеспечивает удовлетворение потребностей акционеров и работников предприятия. Внедрение иннова-

В этих условиях социально-экономические интересы субъектов предприятия становятся важными факторами внутренней среды, предопределяющими требования к направлениям и темпам развития компаний [2; 6].

технологических новшеств, так и уточнение динамических интересов, роли и функций субъектов предприятия.

К началу второго десятилетия XXI в. создана надежная научно-методическая база, которая позволяет решать широкий спектр задач по управлению инновационным развитием предприятий и организаций. Однако для разработки практических инструментов, обеспечивающих стабильное развитие горнодобывающего предприятия в динамичной среде, требуется дополнительное углубленное исследование теоретических и методологических аспектов управления инновационным развитием.

*Цель* настоящей работы — разработка социально-экономической стратегии управления инновационным развитием горнодобывающего предприятия при достижении динамического баланса интересов его субъектов.

В качестве *основных методов* исследования использованы структурно-функциональный анализ, системный и статистический анализ, экономико-математическое моделирование и социально-экономическое прогнозирование.

ций, как правило, нацелено на повышение производительности труда, конкурентоспособности и прибыльности предприятия. Приоритетная цель любого экономического субъекта — увеличение прибыли и удовлетворение интересов собственников и наемных работников (как правило, благодаря рациональному распределению добавленной стоимости); эффективность инновационного развития предприятия определяется через оценку уровня удовлетворенности

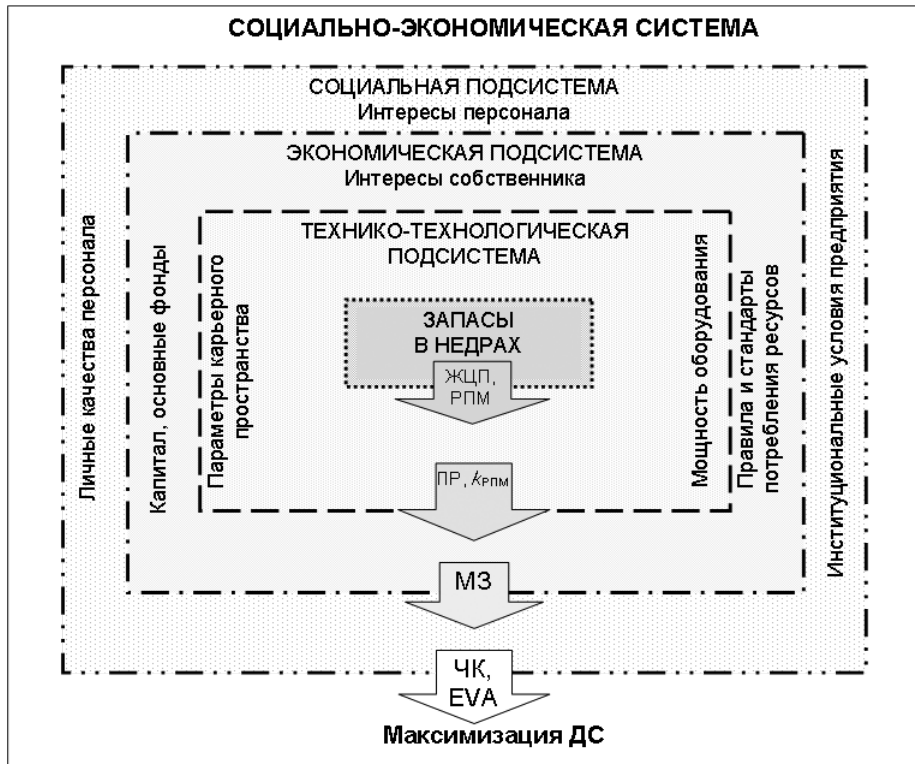


Рис. 1. Горнодобывающее предприятие как социально-экономическая система:

ЖЦП — жизненный цикл предприятия; РПМ — ресурсный потенциал месторождения;  
 ПР — потребность в ресурсах;  $k_{РПМ}$  — коэффициент использования ресурсного потенциала;  
 ДС — добавленная стоимость; ЧК — человеческий капитал; EVA — экономическая добавленная стоимость; МЗ — материальные затраты

интересов его акционеров и персонала [1; 3; 8].

Сегодня управление инновационным развитием предприятия осложнено возрастающей динамикой внешней и внутренней среды [12]. Для снижения возникающих рисков и обеспечения устойчивого инновационного развития интересы собственника и персонала предприятия должны быть непротиворечиво сбалансированы: так, менеджеры должны не только учитывать экономические факторы развития, но и прогнозировать изменения в социальной экосистеме предприятия [3; 8]. Однако в связи с ограниченностью ресурсов экономические (рост прибыли) и социальные (благополучие персонала) цели развития, как правило, противоречат друг другу. Чтобы обеспечить баланс интересов, менеджменту необходимо

поддерживать динамическое равновесие, достигаемое путем согласования целей и направлений развития для удовлетворения потребностей всех заинтересованных сторон.

Для оценки эффективности взаимодействия ключевых собственников и персонала горнодобывающего предприятия мы предлагаем использовать модель, основанную на положениях теории предельной полезности. Моделирование комбинаций распределения добавленной стоимости в условиях ограниченности ресурсов позволяет выбрать рациональные варианты, обеспечивающие динамический баланс интересов. Построение модели базируется на предположении, что сумма добавленной стоимости предприятия (ДС) после уплаты обязательных налоговых платежей и отчислений (Н) может

быть распределена между социальным развитием (СР) — ориентированным на удовлетворение основных потребностей персонала — и экономическим развитием (ЭР) — ориентированным на удовлетворение интересов собственников:

$$СР + ЭР = ДС - Н. \quad (1)$$

Соответственно функция удовлетворения интересов собственника имеет вид

$$ЭР = f(ДС - Н - СР).$$

Она является линейной и определяет предельное ограничение расходов на экономическое развитие.

Согласно теории предельной полезности и законам Госсена, при распределении ресурсов между социальным и экономическим направлениями развития необходимо учитывать:

1) *эффект насыщения*: при последовательном использовании ресурсов в одном направлении предельная полезность каждой последующей единицы ресурсов будет ниже, чем предыдущей;

2) *оптимальность вариантов*: существует возможность различных комбинаций социальных и экономических затрат, но только одна из них обеспечит максимальную эффективность развития;

3) *эффект дефицита*: независимо от объема ресурсов, направляемых на одну из сфер развития, они не могут полностью компенсировать дефицит ресурсов в другой сфере (предприятие не может направить все доступные ресурсы на удовлетворение только экономических или только социальных интересов).

Применение предложенной совокупности принципов позволяет описать поле возможных комбинаций распределения добавленной стоимости (между социальным и экономическим направлениями) следующей системой уравнений:

$$\begin{cases} СР_{min} \geq (ДС - Н) \cdot k_{СР}^{min} \\ ЭР_{min} \geq (ДС - Н) \cdot k_{ЭР}^{min}, \\ k_{СР}^{min}, k_{ЭР}^{min} \in [0; 1] \end{cases} \quad (2)$$

где  $k_{СР}^{min}$ ;  $k_{ЭР}^{min}$  — коэффициенты пропорциональности, определяющие минимально допустимый уровень затрат на удовлетворение социальных и экономических интересов соответственно.

Для управления предприятием мы предлагаем комплекс экономико-математических моделей, обеспечивающий поиск рациональных сценариев оптимизации технологических, социальных и экономических параметров инновационного развития.

*Информационной базой* для моделирования служат фактические и целевые параметры развития предприятия, а также банк данных инновационных решений, обеспечивающий оптимизацию параметров технологической подсистемы.

*Технологические модели* направлены на определение параметров производственных процессов с учетом внедрения инновационных решений. Технологический потенциал горнодобывающего предприятия определяется с учетом срока службы месторождения, обеспечивающего создание конкурентоспособного продукта, который может быть произведен с использованием доступных технологий.

*Экономические модели* предназначены для оптимизации финансовых и экономических показателей деятельности предприятия: доходы от продажи продукции; затраты на производство; численность персонала и его динамика; инвестиции в воспроизводство основных фондов и инновации; налоговые отчисления. Они учитывают ограничения, определенные объективными рыночными факторами: спросом, ценой продукции и стоимостью капитала.

*Социальные модели* направлены на оптимизацию параметров социальной сферы предприятия, таких как уровень заработной платы, производительность труда, квалификация сотрудников. Они учитывают следующие ограничения: устойчивый рост среднего уровня заработной платы, установленные ограничения на текучесть кадров и др.

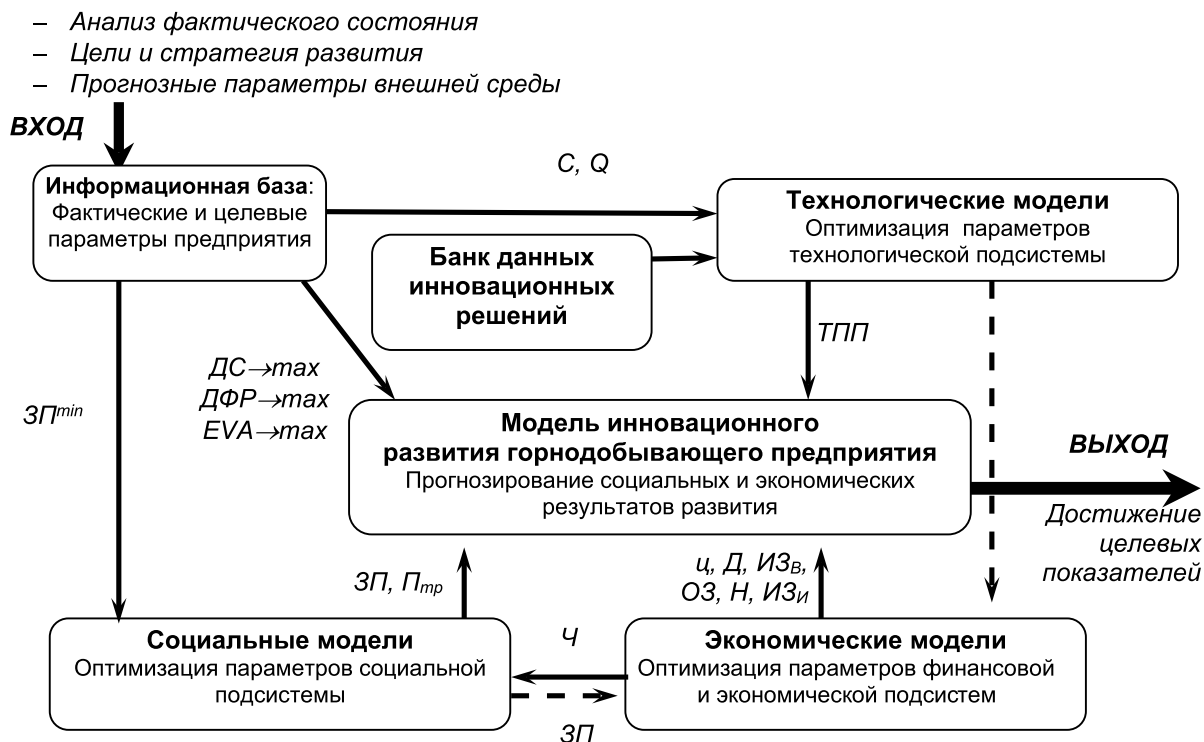


Рис. 2. Комплекс моделей прогноза инновационного развития горнодобывающего предприятия:  $Q$  — производственная мощность;  $Д$  — доход от реализации продукции;  $ИЗ_в$  — инвестиционные затраты на воспроизводство;  $ЗП$  — уровень заработной платы;  $ИЗ_и$  — затраты на реализацию инноваций;  $ОЗ$  — операционные затраты;  $П_{тр}$  — производительность труда;  $С$  — уровень спроса;  $T$  — горизонт прогноза;  $ТПП$  — технологический потенциал предприятия;  $Ч$  — среднесписочная численность персонала;  $ц$  — цена продукции

Модели интегрированы в *единую результирующую экономико-математическую модель*, позволяющую прогнозировать инновационное развитие горнодобывающего предприятия (рис. 2).

На основе прогнозируемых параметров, полученных с использованием этих моделей, сконструирована агрегированная модель прогнозирования инновационного развития горнодобывающего предприятия.

Анализ данных для более 100 безубыточных предприятий угольной отрасли России, проведенный на основе статистических отчетов компании «Росуголь», показал, что:

- удельные значения затрат на оплату труда (социальное направление) и прибыли (экономическое направление) определяются уровнем добавленной стоимости и возрастают нелинейно;

- в действующей парадигме управления при внедрении инноваций, обеспечивающих повышение удельной добавленной стоимости на 1 тонну добываемого угля, баланс интересов не достигается: растущая прибыль преимущественно направляется на удовлетворение потребностей акционеров в ущерб интересам персонала (рис. 3).

Существует обширный диапазон комбинаций удовлетворения социальных и экономических интересов: область вариантов формируется с учетом разброса фактических значений показателей и определяется допустимым диапазоном между предельными значениями. Для математического описания этих значений целесообразно использовать принцип нечеткой логики, согласно которому, границы диапазона определены функцией принадлежности. Различие в коэффициентах

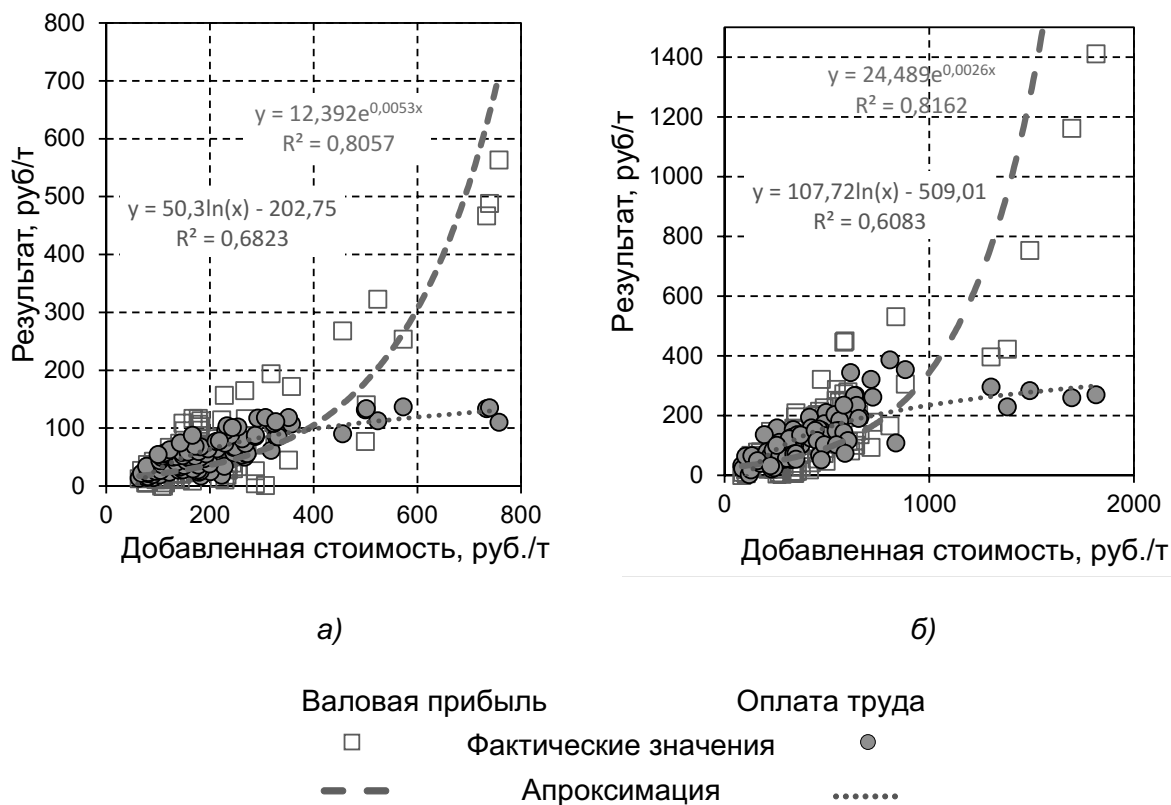


Рис. 3. Зависимость прибыли и оплаты труда от уровня добавленной стоимости на предприятиях угольной отрасли: а — 2001 г.; б — 2006 г.

функции принадлежности может быть объяснено уровнем социальной активности тех или иных профессий и категорий персонала, преобладающих на конкретном предприятии.

**Оценка рационального диапазона баланса социальных и экономических интересов субъектов угледобывающего предприятия**

Граница диапазона	Область удовлетворения социальных и экономических интересов	
	открытые работы	подземные работы
Нижняя	ЭР = (0,4 ÷ 0,5)СР	ЭР = (0,4 ÷ 0,5)СР
Верхняя	ЭЗ = (3,0 ÷ 3,5)СР	ЭЗ = (2,0 – 2,5)СР

**Выводы**

Для обеспечения устойчивого инновационного развития инновационный менеджмент должен учитывать факторы внешней и внутренней среды, а также использовать новые подходы, методы и инструменты. Инновационный транзит предприятий и всей отрасли подразумевает построение новой управленческой парадигмы, включающей,

помимо традиционных, такие элементы, как баланс интересов, устойчивый баланс между экономическим, социальным, экологическим и социально-политическим направлениями развития бизнеса, открытость к взаимодействию с внешней средой.

В основе социально-экономического управления предприятием лежит регулирование создания и распределения добавленной стоимости. В действующей парадигме управления социальное направление развития нередко недофинансируется, т. е. интересы работников предприятия недоучитываются. Нами предложена теоретическая модель, основанная на принципах предельной полезности, которая позволяет оптимизировать управленческие процессы и достичь устойчивого и успешного инновационного развития компаний в горнодобывающей отрасли.

#### Список литературы и источников

1. *Деминг Э.* Менеджмент нового времени: простые механизмы, ведущие к росту, инновациям и доминированию на рынке / пер. с англ. под науч. ред. Ю. Адлера, В. Шпера. М.: Альпина Паблишер, 2019. 182 с.
2. *Каплан А. В.* Экономико-технологические принципы реализации инновационной деятельности на предприятиях // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2020. Т. 10. № 10А. С. 141—149. <https://doi.org/10.34670/AR.2021.24.17.014> EDN: ZBWHBT.
3. *Каплан А. В., Бабев И. А., Терешина М. А.* Управление социальным и экономическим развитием горнодобывающего предприятия в контексте системного единства: монография. Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2021. 205 с.: ил., табл. EDN: ERBGTO.
4. *Клинов В. Г.* Сдвиги в мировой экономике в XXI веке: проблемы и перспективы развития // Вопросы экономики. 2017. № 7. С. 114—127. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2017-7-114-127> EDN: WNNPJP.
5. *Костарев А. С.* Разработка стратегии инновационного развития угледобывающего производственного объединения в условиях смены технологических укладов: автореф. дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05. Челябинск, 2020. 40 с.
6. *Кун Т.* Структура научных революций. М.: АСТ, 2020. 320 с.
7. *Лабутин А. В., Графцева К. А.* Глобализация и проблемы мировой экономики на рубеже XX — XXI веков // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2001. № 3 (11). С. 47—55. EDN: SCVVNL.
8. *Росляков С. В.* Продуктивность труда как фактор повышения конкурентоспособности и жизнеспособности горнодобывающих предприятий // Известия Уральского государственного горного университета. 2023. № 2 (70). С. 128—133. <https://doi.org/10.21440/2307-2091-2023-2-128-133> EDN: CVDWUL.
9. *Тригубович Л. Г.* Общие характеристики в инновационных политиках стран в современных условиях // Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий: материалы 17-го Междунар. науч. семинара, проводимого в рамках 19-й Междунар. науч.-техн. конф. «Наука — образованию, производству, экономике» (25—26 мар. 2021, Минск, Республика Беларусь). Минск: Право и экономика, 2021. С. 107—108. EDN: EUSJZX.
10. Экономический рост: факторы эффективного развития: монография / И. С. Багдасарьян, Е. Г. Ворожбит, А. С. Выскребенцева и др.; отв. ред. Г. Ю. Гуляев. Пенза: Наука и просвещение, 2017. 110 с. EDN: ZEFDST.
11. Эффективное развитие угледобывающего производственного объединения: практика и методы / А. Б. Килин, В. А. Азев, А. С. Костарев и др.; под ред. В. Б. Артемьева. М.: Горная книга, 2019. 276 с.
12. Agency, firm growth, and managerial turnover / R. W. Anderson, M. C. Bustamante,

- S. Guibaud, M. Zervos // *The Journal of Finance*. 2018. Vol. 73. Iss. 1. P. 419—464. <https://doi.org/10.1111/jofi.12583>
13. **Zemtsov St., Kotsemir M.** An assessment of regional innovation system efficiency in Russia: the application of the DEA approach // *Scientometrics*. 2019. Vol. 120. Iss. 2. P. 375—404. <https://doi.org/10.1007/s11192-019-03130-y>
14. **Zhu J. Y.** Myopic agency // *The Review of Economic Studies*. 2018. Vol. 85. Iss. 2. P. 1352—1388. <https://doi.org/10.1093/restud/rdx034>

### References

1. Deming W. Edward. *The New Economics for Industry, Government, Education*. 2<sup>nd</sup> ed. Cambridge, MA: MIT Press, 1994. 247 p.
2. Kaplan A. V. “Economic and Technological Principles of the Implementation of Innovative Activities at Enterprises”. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra = Economics: Yesterday, Today and Tomorrow* 10.10A (2020): 141—149. (In Russian). <https://doi.org/10.34670/AR.2021.24.17.014> EDN: ZBWHBT.
3. Kaplan A. V., Baev I. A., Tereshina M. A. *Management of Social and Economic Development of a Mining Enterprise in the Context of Systemic Unity*: monograph. Chelyabinsk: SUSU Publ. Center, 2021. 205 p., ill., chart. (In Russian). EDN: ERBGTO.
4. Klinov V. “Upheaval in the Distribution of Power in the World Economy: Problems and Outlook of the World Economy to 2050”. *Voprosy Ekonomiki* 7 (2017): 114—127. (In Russian). <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2017-7-114-127> EDN: WNNPJP.
5. Kostarev A. S. *Coal Mining Production Association Innovative Development Strategy Generation under Conditions of Technological Modes Change*: extended abstract of Dr. Sci. (Econ.) diss. Chelyabinsk, 2020. 40 p. (In Russian).
6. Kuhn Thomas A. *The Structure of Scientific Revolutions*. 4<sup>th</sup> ed. With introd. essay by Ian Hacking. Chicago: Univ. of Chicago Press, 2012. 264 p.
7. Labutin A. V., Graftseva K. A. “Globalization and Problems of the World Economy at the Turn of 21<sup>st</sup> Century”. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta MVD Rossii = Bulletin of St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of Russia* 3 (11) (2001): 47—55. (In Russian). EDN: SCVVNL.
8. Roslyakov S. V. “Labor Productivity as a Factor in Increasing the Competitiveness and Viability of Mining Enterprises”. *Izvestiâ Ural'skogo gosudarstvennogo gornogo universiteta = News of the Ural State Mining University* 2 (70) (2023): 128—133. (In Russian). <https://doi.org/10.21440/2307-2091-2023-2-128-133> EDN: CVDWUL.
9. Trigubovich L. G. “General Characteristics in Innovation Policies of Countries Under Modern Conditions”. *Mirovaya ekonomika i biznes-administrirovaniye malykh i srednikh predpriyatiy: materialy 17-go Mezhdunar. nauch. seminara, provodimogo v ramkakh 19-y Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. “Nauka — obrazovaniyu, proizvodstvu, ekonomike”* (25—26 mar. 2021, Minsk, Republic of Belarus). Minsk: Pravo i ekonomika, 2021. 107—108. (In Russian). EDN: EUSJZX.
10. Bagdasar'yan I. S., Vorozhbit E. G., Vyskrebentseva A. S. et al. *Economic Growth: Factors of Efficient Development*: monograph. Publ. ed. G. Yu. Gulyaev. Penza: Nauka i prosveshchenie, 2017. 110 p. (In Russian). EDN: ZEFDST.
11. Kilin A. B., Azev V. A., Kostarev A. S., Baev I. A., Galkina N. V. *Effective Development of a Coal Mining Production Association: Practice and Methods*. Ed. V. B. Artemiev. Moscow: Gornaya kniga, 2019. 276 p. (In Russian).
12. Anderson R. W., Bustamante M. C., Guibaud S., Zervos M. “Agency, Firm Growth, and Managerial Turnover”. *The Journal of Finance* 73.1 (2018): 419—464. <https://doi.org/10.1111/jofi.12583>

13. Zemtsov Stepan, Kotsevir Maxim. “An Assessment of Regional Innovation System Efficiency in Russia: the Application of the DEA Approach”. *Scientometrics* 120.2 (2019): 375—404. <https://doi.org/10.1007/s11192-019-03130-y>
14. Zhu John Y. “Myopic Agency”. *The Review of Economic Studies* 85.2 (2018): 1352—1388. <https://doi.org/10.1093/restud/rdx034>

#### **Информация об авторе**

**Каплан Алексей Владимирович** — доктор экономических наук, профессор кафедры «Экономика и финансы», Южно-Уральский государственный университет (Россия, 454080, г. Челябинск, пр-т Ленина, 76).

#### **Information about the author**

**Alexey V. Kaplan** — Doctor of Economics, Professor at the Department of Economics and Finance, South Ural State University (Russia, 454080, Chelyabinsk, Lenin ave., 76).

Статья поступила в редакцию 09.09.2023.

The article was submitted 09.09.2023.