

УДК 338.45/ 334.027/331.1

DOI: 10.34670/AR.2023.44.31.108

## Управление инновационным развитием горнодобывающего предприятия на основе баланса интересов его субъектов

**Каплан Алексей Владимирович**

Доктор экономических наук,  
профессор кафедры «Экономика и финансы»,  
Южно-Уральский государственный университет,  
454080, Российская Федерация, Челябинск, пр. Ленина, 76;  
e-mail: kaplanav@susu.ru

### Аннотация

Рассмотрено управление инновационным развитием горнодобывающего предприятия на основе баланса социально-экономических интересов его субъектов. В качестве основных методов исследования использованы структурно-функциональный анализ, системный и статистический анализ, экономико-математическое моделирование, и социально-экономическое прогнозирование. Оценены перспективы инновационного развития горнодобывающих предприятий с точки зрения управления социально-экономическими процессами. Обосновано, что важнейшей причиной, оказывающих негативное влияние на эффективность управления инновационной деятельностью предприятия, является отсутствие управленческого инструментария, обеспечивающего баланс социальных и экономических интересов его субъектов. Предложена теоретическая модель, основанная на положениях теории предельной полезности, обеспечивающая определение динамического баланса интересов. Разработан методический подход к управлению инновационным развитием горнодобывающего предприятия, включающий принципы управления внутренними факторами инновационной деятельности. В качестве инструментария социально-экономического управления инновационным развитием горнодобывающего предприятия сформирован комплекс экономико-математических моделей, обеспечивающий стратегическое управление балансом интересов. Сделаны выводы о применимости предложенного методического подхода и управленческого инструментария для организации слаженного взаимодействия персонала в условиях инновационного развития горнодобывающего предприятия с целью достижения необходимого уровня эффективности и безопасности горного производства при обеспечении рыночной конкурентоспособности.

### Для цитирования в научных исследованиях

Каплан А.В. Управление инновационным развитием горнодобывающего предприятия на основе баланса интересов его субъектов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Том 13. № 10А. С. 423-432. DOI: 10.34670/AR.2023.44.31.108

### Ключевые слова

Горнодобывающее предприятие, управления развитием, устойчивое развитие, субъект управления, инновация, инновационное развитие, социально-экономическое развитие, персонал, собственник, баланс интересов.

## Введение

Промышленное производство играет ключевую роль в создании материальных благ и услуг, удовлетворяющих потребности как индивидуумов, так и общества [Гуляев, 2017]. Промышленность к началу XXI века составляла около 30% мирового валового продукта в целом, а для развивающихся стран, обладающих стратегическими запасами природных ресурсов, этот показатель превышал 50% от ВВП [Лабутин, 2001; Zhu, 2018]. В современном мире экономический рост в значительной мере определяется инновационными прорывами в науке и технологиях, а также внедрением интеллектуальных средств производства. Прирост ВВП развитых стран от 70 до 85% предопределяется объемом новых знаний, которые воплощаются в инновационных технологиях, современном оборудовании, образовании и организации производства [Клинов, 2017].

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 действующей системы [Zemtsov, 2019]. Мировая горная промышленность приняла основной инновационный вектор развития в направлении автоматизированных производств высокой мощности, управляемых с применением искусственного интеллекта.

Характеристики горной отрасли России, которые могут быть указаны как ее особенности, включают:

- неустойчивые условия эксплуатации в силу климатических особенностей и несовершенной производственной инфраструктуры;
- низкая эффективность производственных процессов и высокая социальная значимость предприятий;
- значительная инерция, которая проявляется в значительной продолжительности принятия ключевых решений и их реализации.

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 (включая финансовых, технологических и инновационных). Достижения высокого уровня эффективности инновационного развития горнодобывающего предприятия в условиях возрастающей динамики внешней среды определяется прежде всего субъективными факторами, важнейшим из которых является сопротивление персонала внедрению изменений [Килин, 2019; Тригубович, 2021]. Соответственно важнейшим фактором развития являются социально-экономические интересы субъектов предприятия, которые предопределяют требования к уровню и темпам инновационного развития [Кун, 2020; Каплан, 2020].

К настоящему времени была 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 инновационной деятельности.

## Теория и методы

Различные предприятия объективно отличаются производственным потенциалом, а также достигнутым уровнем социально-экономического развития, определяемым темпами внедрения организационных и технологических инноваций. Для формирования социально-экономических основ управления инновационным развитием горнодобывающего предприятия необходимо пересмотреть уровень взаимосвязанности факторов, видов и целей развития с точки зрения изменения роли человека [Костарев, 2019]. На современном этапе технологического развития горного производства происходит активное вытеснение монотонных производственных операций, которые функционально заменяются действиями по контролю и обслуживанию автоматизированных систем. Численность производственного персонала снижается, растет производительность труда, уровень фондовооруженности и персональной ответственности работников. Неизбежным следствием дальнейших этапов инновационного развития будет замещение контрольных и обслуживающих функций, выполняемых персоналом предприятия, на роботизированные системы, управляемые искусственным интеллектом. Объективные тенденции технологического прогресса в горной отрасли требуют корректировки методов и методологии управления инновационным развитием с точки зрения не только прогнозирования технологических новшеств, но и уточнения динамических интересов, роли и функций субъектов предприятия.

Целью настоящей работы является формирование социально-экономических основ управления инновационным развитием горнодобывающего предприятия с использованием 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.

Управление инновационным развитием на уровне предприятия как субъекта экономики – это процесс целенаправленной управленческой деятельности, ориентированной на долгосрочный период в условиях возрастающей динамики внешней и внутренней среды [Anderson et al., 2018]. Для горнодобывающего предприятия многократно возрастают риски, связанные с реализацией управленческих решений, направленных на внедрение инноваций. Для снижения рисков необходимо учитывать не только финансовую состоятельность отдельных проектов, но и их совокупное влияние на социально-экономическую сферу. В качестве негативных последствий должно рассматриваться обеспечение благополучия персонала, местного населения и уровень взаимодействия с органами государственной власти [Каплан, 2021; Росляков, 2023].

С целью исследования закономерностей инновационного развития горнодобывающее предприятие рассмотрено как социально-экономическая система, представляющая собой совокупность подсистем, имеющих иерархическую вложенность (рис. 1):

- запасы минерального сырья в недрах, с учетом их качества;
- технологические решения, технологическое и вспомогательное оборудование, а также техногенные объекты;
- организационные и финансово-юридические правила потребления ресурсов, обеспечивающие интересы собственника;
- институциональные условия предприятия, обеспечивающие вовлечение персонала в производственный процесс на основе удовлетворения их динамических интересов.



**Рисунок 1 - Горнодобывающее предприятие как социально-экономическая система**

Горнодобывающее предприятие, как социально-экономическая система, функционирует с целью генерирования добавленной стоимости, которая обеспечивает удовлетворение потребностей персонала и собственника. Важнейшим фактором при осуществлении деятельности предприятия в рамках производственно-экономических отношений является удовлетворение интересов его субъектов, что осуществляется через рациональное распределение добавленной стоимости. Инновационный процесс должен быть направлен на повышение производительности труда по добавленной стоимости и тем самым на обеспечение расширенных возможностей удовлетворения динамических интересов и конкурентоспособности предприятия на рынке. Темпы и эффективность инновационного развития горнодобывающего предприятия определяются уровнем удовлетворения интересов его основных субъектов [Росляков, 2023; Деминг, 2019].

Необходимым условием инновационного развития является непротиворечивость и сбалансированность интересов собственника и персонала предприятия. Чтобы обеспечить баланс интересов основных субъектов предприятия, необходимо достичь и поддерживать условное динамическое равновесие по удовлетворению интересов и согласованности в целях, действиях и распределении результатов этих действий. Управление инновационным развитием горнодобывающего предприятия основывается на балансе между социальными и экономическими целями, задачами, функциями и интересами, которые в связи с

ограниченностью ресурсов находятся в объективном противоречии.

Для оценки качества взаимодействия ключевых субъектов горнодобывающего предприятия (собственника и персонала) предложено использовать модель, основанную на положениях теории предельной полезности. Моделирование комбинаций распределение добавленной стоимости в условиях ограниченности ресурсов позволяет выбрать рациональные варианты, обеспечивающие динамический баланс интересов между собственником и персоналом. Модели базируется на предположении, что сумма добавленной стоимости предприятия (ДС) после уплаты обязательных налоговых платежей и отчислений (Н), может быть распределена на социальное развитие (СР, отражает интересы персонала) и экономическое развитие (ЭР, отражает интересы собственника).

$$СР + ЭР = ДС - Н. \quad (1)$$

Соответственно функция удовлетворения интересов собственника имеет вид:  $ЭР = f(ДС - Н - СР)$ . Она является линейной и определяет предельное ограничение расходов предприятия, направляемых на экономическое развитие.

При распределении ресурсов между направлениями социального и экономического развития необходимо учесть следующие принципы, основанные на теории предельной полезности и законах Госсена:

*Эффект насыщения.* При последовательном использовании ресурсов в одном направлении, предельная полезность каждой последующей единицы ресурсов будет ниже, чем предыдущей.

*Оптимальность вариантов.* Существует возможность различных комбинаций затрат на социальное и экономическое развитие предприятия, но только одна из них обеспечит максимальную эффективность развития.

*Эффект дефицита.* Независимо от объема ресурсов, направляемых в 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 предложенная совокупность принципов позволяют определить систему системы уравнений, формирующих поле возможных комбинаций распределения добавленной стоимости между социальными и экономическими интересами:

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

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

## Результаты

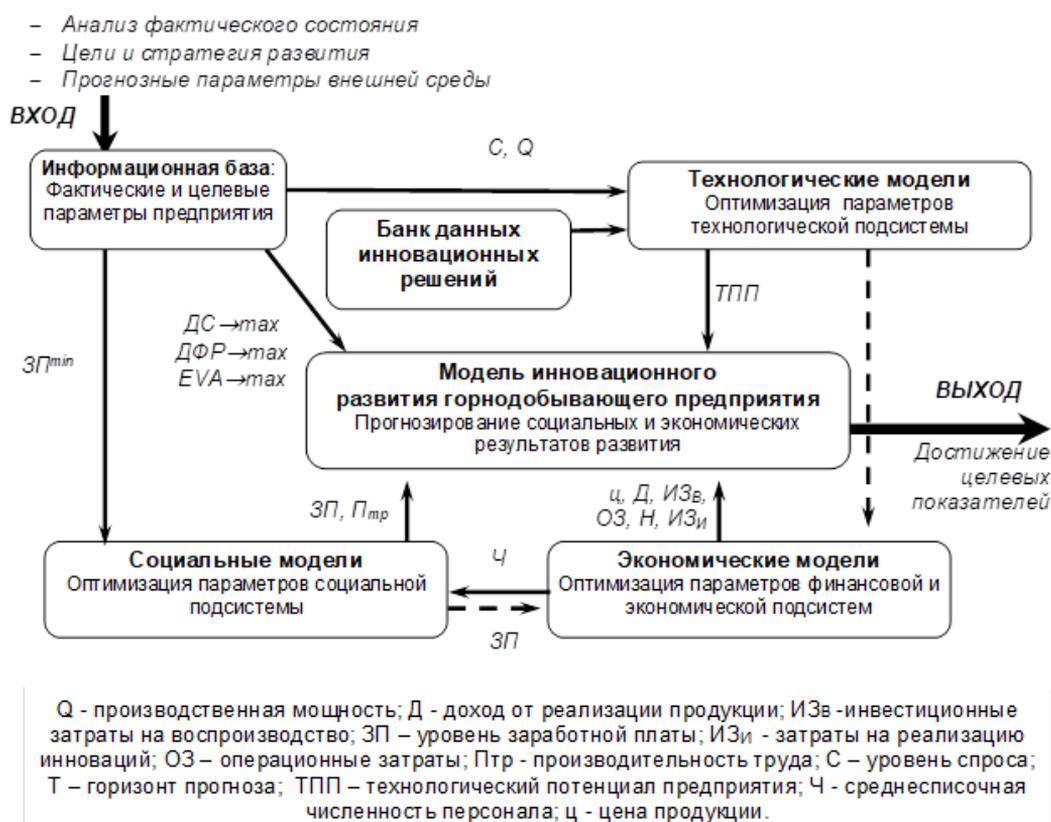
Для планирования инновационного развития горнодобывающего предприятия предложен комплекс экономико-математических моделей, обеспечивающий поиск рациональных сценариев на основе оптимизации технологических, социальных и экономических параметров. Эти модели взаимосвязаны и интегрированы в единую результирующую экономико-

математическую модель, позволяющую прогнозировать инновационное развитие горнодобывающего предприятия (рис. 2).

*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. Для горнодобывающего предприятия технологический потенциал 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: спрос, цена продукции и стоимость капитала.



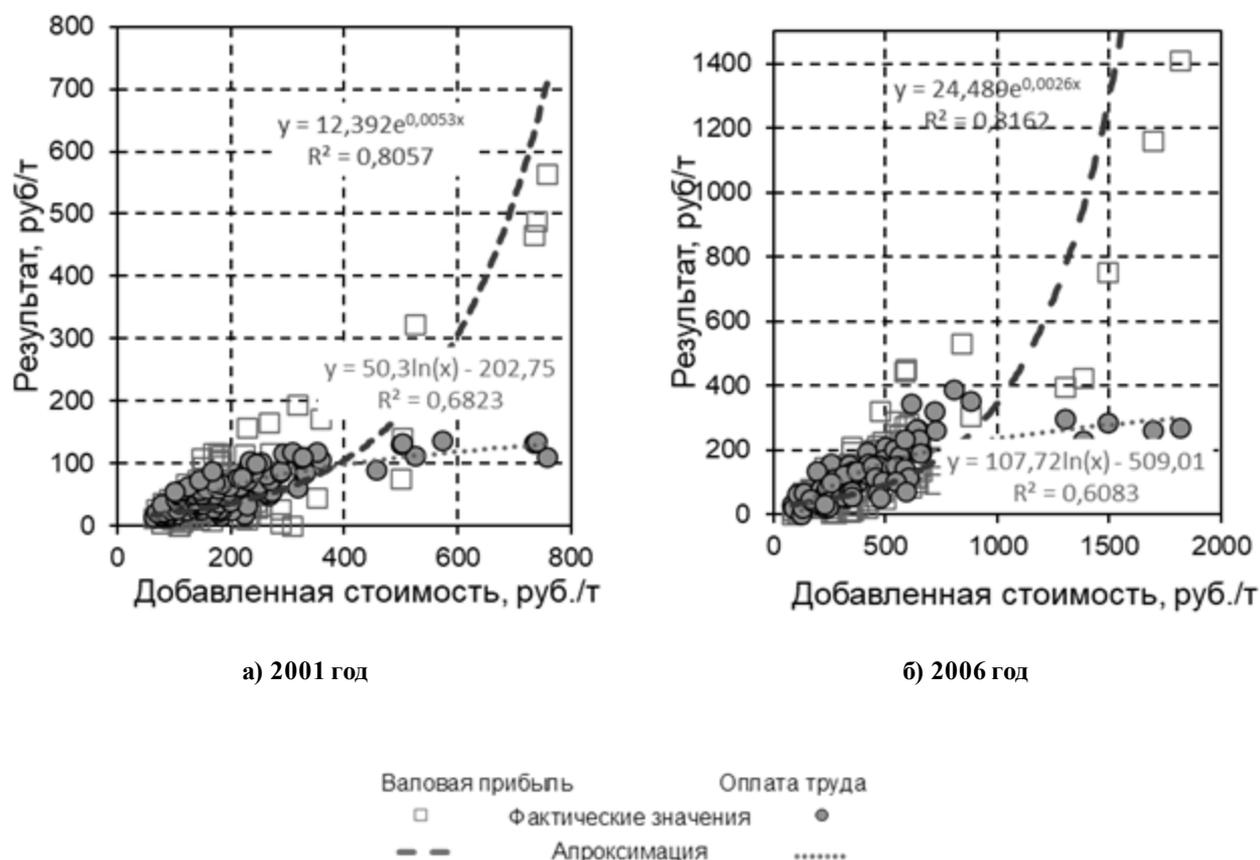
**Рисунок 2 - Комплекс моделей прогноза инновационного развития горнодобывающего предприятия**

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

На основе прогнозируемых параметров, полученных с использованием этих моделей,

конструируется агрегированная модель прогнозирования инновационного развития горнодобывающего предприятия.

Анализ данных для безубыточных предприятий угольной отрасли, проведенный на основе статистических отчетов компании «Росуголь», показал, что удельные значения затрат на оплату труда (отражающих социальные интересы персонала) и прибыли (отражающей интересы собственника) определяются уровнем добавленной стоимости и возрастают нелинейно. При этом внедрение инноваций, обеспечивающее повышение удельной добавленной стоимости на 1 т добываемого угля смещает баланс социально-экономических интересов в направлении опережающего прироста прибыли в ущерб интересам персонала (рис. 3).



**Рисунок 3 - Зависимость прибыли и оплаты труда от уровня добавленной стоимости на предприятиях угольной отрасли**

Варианты удовлетворения социальных и экономических интересов для субъектов горнодобывающего предприятия могут быть представлены в виде различных комбинаций соотношения социальных и экономических затрат. Область таких вариантов формируется с учетом разброса фактических значений показателей и определяется допустимым диапазоном между предельными значениями. Для более описания этих значений целесообразно использовать нечеткую логику, где границы диапазона определены функцией принадлежности. Различие в коэффициентах функции принадлежности может быть объяснено уровнем социальной активности тех или иных профессий и категорий персонала, преобладающих на конкретном предприятии.

## Обсуждение и выводы

Для обеспечения эффективного и устойчивого инновационного развития горнодобывающего предприятия необходимо учитывать динамичность параметров внешней и внутренней среды предприятия, а также обеспечить переход от экономической парадигмы управления к социально-экономической. Это подразумевает организацию слаженного взаимодействия между стейкхолдерами, учет социальных и экологических аспектов бизнеса на основе формирования долгосрочных партнерских отношений между субъектами предприятия. Только комплексный подход позволит предприятию эффективно адаптироваться к переменам, создавая условия для устойчивого и успешного инновационного развития.

В основе управления инновационным развитием горнодобывающего предприятия лежат методы регулирования создания и распределения добавленной стоимости, основанные на интересах владельцев и сотрудников компании. В действующей парадигме управления инновационная деятельность смещает баланс социально-экономических интересов в направлении опережающего прироста прибыли, в ущерб интересам персонала. Для обеспечения эффективности инновационного развития на краткосрочной и долгосрочной основе необходимо находить баланс между интересами различных заинтересованных сторон. В этом контексте предлагается теоретическая модель, основанная на принципах предельной полезности, которая позволяет оптимизировать управленческие решения для достижения динамического баланса интересов.

Социально-экономическое управление инновационным развитием предприятия требует учета интересов всех заинтересованных сторон, взаимодействия с ними, а также непрерывного совершенствования применяемых и инновационных подходов. Только такая комплексная методология и инструментарий позволят достичь устойчивого и успешного инновационного развития компании в горнодобывающей отрасли, обеспечивая необходимую эффективность и безопасность при добыче полезных ископаемых, а также повышая конкурентоспособность предприятия в отрасли.

## Библиография

1. Гуляев Г.Ю. (ред.) Экономический рост: факторы эффективного развития. Пенза: Наука и Просвещение, 2017. 110 с.
2. Деминг Э. Менеджмент нового времени: Простые механизмы, ведущие к росту, инновациям и доминированию на рынке. М.: Альпина Паблишер, 2019. 182 с.
3. Каплан А.В. Управление социальным и экономическим развитием горнодобывающего предприятия в контексте системного единства. Челябинск, 2021. 206 с.
4. Каплан А.В. Экономико-технологические принципы реализации инновационной деятельности на предприятиях // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2020. Том 10. № 10А. С. 141-149. DOI: 10.34670/AR.2021.24.17.014
5. Килин А.Б. Эффективное развитие угледобывающего производственного объединения: практика и методы. М.: Горная книга, 2019. 280 с.
6. Клинов В.Г. Сдвиги в мировой экономике в XXI веке: проблемы и перспективы развития. Сдвиги в мировой экономике в XXI веке: проблемы и перспективы развития // Вопросы экономики: всероссийское экономическое издание. 2017. № 7. С. 114-127.
7. Костарев А.С. Стратегическое планирование инновационного развития угледобывающего производственного объединения. М.: Экономика, 2019. 173 с.
8. Кун Т. Структура научных революций. М.: АСТ, 2020. 320 с.
9. Лабутин А.В. Глобализация и проблемы мировой экономики на рубеже XX-XXI веков // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2001. № 3 (11). С. 47-55.
10. Росляков С.В. Продуктивность труда как фактор повышения конкурентоспособности и жизнеспособности горнодобывающих предприятий // Известия УГГУ. 2023. Вып. 2 (70). С. 128-133. DOI 10/21440/2307-2091-2-128-133.

11. Тригубович Л.Г. Общие характеристики в инновационных политиках стран в современных условиях // Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий. Минск, 2021. С. 107-108.
12. Anderson R.W. et al. Agency, firm growth, and managerial turnover // The Journal of Finance. 2018. Vol. 73. № 1. P. 419-464
13. Zemtsov S., Kotsemir M. An assessment of regional innovation system efficiency in Russia: the application of the DEA approach // Scientometrics. 2019. Vol. 120. Is. 2. P. 375-404.
14. Zhu J.Y. Myopic agency // The Review of Economic Studies. 2018. Vol. 85. №. 2. P. 1352-1388.

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

**Aleksei V. Kaplan**

Doctor of Economics, Professor of the Department of Economics and Finance,  
South Ural State University,  
454080, 76, Lenina ave., Chelyabinsk, Russian Federation;  
e-mail: kaplanav@susu.ru

### **Abstract**

The formation of socio-economic foundations for managing the innovative development of a mining enterprise based on the balance of interests of its subjects is considered. Structural and functional analysis, systemic and statistical analysis, economic and mathematical modeling, and socio-economic forecasting were used as the main research methods. The prospects for the innovative development of mining enterprises are assessed from the point of view of managing socio-economic processes. It has been substantiated that the most important reason that has a negative impact on the effectiveness of innovation management is the lack of management tools that provide a balance of social and economic interests of enterprise entities. To manage the balance of interests, a theoretical model based on the provisions of the theory of marginal utility is proposed. A methodical approach to managing the innovative development of a mining enterprise has been developed, which includes the principles of managing internal factors of innovative activity. As a tool for socio-economic management of the innovative development of a mining enterprise, a complex of economic and mathematical models has been formed that provides strategic management of the balance of interests. Conclusions are drawn about the applicability of the proposed methodological approach and management tools for organizing well-coordinated interaction of personnel in the conditions of innovative development of a mining enterprise in order to achieve the required level of efficiency and safety of mining while ensuring market competitiveness.

### **For citation**

Kaplan A.V. (2023) Upravlenie innovatsionnym razvitiem gornodobyvayushchego predpriyatiya na osnove balansa interesov ego sub"ektov [Socio-economic management of innovative development of a mining enterprise]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 13 (10A), pp. 423-432. DOI: 10.34670/AR.2023.44.31.108

### **Keywords**

Mining enterprise, development management, sustainable development, subject of management, innovation, innovative development, socio-economic development, personnel, owner, balance of interests.

---

## References

1. Anderson R.W. et al. (2018) Agency, firm growth, and managerial turnover. *The Journal of Finance*, 73, 1, pp. 419-464
2. Deming E. (2019) *Menedzhment novogo vremeni: Prostyie mekhanizmy, vedushchie k rostu, innovatsiyam i dominirovaniyu na rynke* [Management of new times: Simple mechanisms leading to growth, innovation and market dominance]. Moscow: Al'pina Publisher Publ.
3. Gulyaev G.Yu. (ed.) (2017) *Ekonomicheskii rost: faktory effektivnogo razvitiya* [Economic growth: factors of effective development]. Penza: Nauka i Prosveshchenie Publ.
4. Kaplan A.V. (2020) Ekonomiko-tehnologicheskie printsipy realizatsii innovatsionnoi deyatelnosti na predpriyatiyakh [Economic and technological principles of the implementation of innovative activities at enterprises]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 10 (10A), pp. 141-149. DOI: 10.34670/AR.2021.24.17.014
5. Kaplan A.V. (2021) *Upravlenie sotsial'nym i ekonomicheskim razvitiem gornodobyvayushchego predpriyatiya v kontekste sistemnogo edinstva* [Managing the social and economic development of a mining enterprise in the context of systemic unity]. Chelyabinsk.
6. Kilin A.B. (2019) *Effektivnoe razvitie ugledobyvayushchego proizvodstvennogo ob"edineniya: praktika i metody* [Effective development of a coal mining production association: practice and methods]. Moscow: Gornaya kniga Publ.
7. Klinov V.G. (2017) Sdvigi v mirovoi ekonomike v XXI veke: problemy i perspektivy razvitiya. Sdvigi v mirovoi ekonomike v XXI veke: problemy i perspektivy razvitiya [Shifts in the global economy in the 21st century: problems and development prospects. Shifts in the world economy in the 21st century: problems and prospects for development]. *Voprosy ekonomiki: vserossiiskoe ekonomicheskoe izdanie* [Questions of Economics: All-Russian Economic Edition], 7, pp. 114-127.
8. Kostarev A.S. (2019) *Strategicheskoe planirovanie innovatsionnogo razvitiya ugledobyvayushchego proizvodstvennogo ob"edineniya* [Strategic planning of innovative development of a coal mining production association]. Moscow: Ekonomika Publ.
9. Kun T. (2020) *Struktura nauchnykh revolyutsii* [Structure of scientific revolutions]. Moscow: AST Publ.
10. Labutin A.V. (2001) Globalizatsiya i problemy mirovoi ekonomiki na rubezhe XX-XXI vekov [Globalization and problems of the world economy at the turn of the XX-XXI centuries]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta MVD Rossii* [Bulletin of the St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of Russia], 3 (11), pp. 47-55.
11. Roslyakov S.V. (2023) Produktivnost' truda kak faktor povysheniya konkurentosposobnosti i zhiznesposobnosti gornodobyvayushchikh predpriyatii [Labor productivity as a factor in increasing the competitiveness and viability of mining enterprises]. *Izvestiya UGGU* [News of the Ural State Mining University], 2 (70), pp. 128-133. DOI 10/21440/2307-2091-2-128-133
12. Trigubovich L.G. (2021) Obshchie kharakteristiki v innovatsionnykh politikakh stran v sovremennykh usloviyakh [General characteristics in the innovation policies of countries in modern conditions]. In: *Mirovaya ekonomika i biznes-administrirovaniye malykh i srednikh predpriyatii* [World economy and business administration of small and medium-sized enterprises]. Minsk.
13. Zemtsov S., Kotsemir M. (2019) An assessment of regional innovation system efficiency in Russia: the application of the DEA approach. *Scientometrics*, 120, 2, pp. 375-404.
14. Zhu J.Y. (2018) Myopic agency. *The Review of Economic Studies*, 8, 2, pp. 1352-1388.