

А.Н. Прилуков

# КОНЦЕПЦИЯ МИНЕРАЛОПОЛЬЗОВАНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ЭФФЕКТИВНОГО МЕНЕДЖМЕНТА ОСВОЕНИЕМ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Рассматривается продолжающая развиваться концепция минералопользования, охватывающая полный цикл производства, коммерческой реализации и промышленного использования минерального сырья и методологически опирающаяся на различные научные дисциплины — экономику природопользования, организацию промышленного производства, менеджмент, инновации, инвестиции и другие. Кратко прослеживаются этапы возникновения и становления концепции и разработанные в ее рамках формализованные модели. Освещается опыт польского журнала *Gospodarka Surowcami Mineralnymi* (*Mineral Resources Management*), являющегося периодическим изданием, название которого совпадает с общепринятым термином. Подчеркивается, что средством для упорядочения и повышения наглядности существующих и разрабатываемых разновидностей концепций являются формализованные модели, на основе которых создаются реальные человеко-машинные системы автоматизированного менеджмента объектами минералопользования.

Ключевые слова: минерально-сырьевые ресурсы, минералопользование, эффективный менеджмент, формализованные модели, автоматизированные человеко-машинные системы.

---

DOI: 10.25018/0236-1493-2017-7-0-79-87

## Краткий экскурс в историю

Задачи повышения эффективности минералопользования (МП) или, в англоязычной терминологии, менеджмента минеральными ресурсами — *Mineral Resources Management* (MRM), занимают умы как теоретиков-исследователей, так и практиков-прикладников уже на протяжении многих десятилетий. В своем исходном варианте эти задачи оформились в виде научного направления, называемого экономикой исчерпаемых ресурсов (*Economics of Exhaustible Resources*). Родоначальником его по обще-

му признанию является американский экономист и специалист в области математической статистики Гарольд Хотеллинг, опубликовавший в 1931 г. считающуюся основополагающей статью [1]. В инициированном Хотеллингом направлении исследований участвовали Robert Solow, Joseph Stiglitz, Robert Pindyck, Jon Conrad, Thomas Teisberg и многие другие известные авторы.

В настоящее время это направление не только не исчезло со сцены, но и продолжает развиваться, привлекая в свои ряды новых сторонников. По традиции,

заложенной в трудах Г. Хотеллинга, ее продолжатели концентрируют свое внимание преимущественно на проблемах повышения экономической эффективности и финансовой результативности операций, связанных с освоением и коммерческой реализацией минерально-сырьевых ресурсов (МСР) как одного из ключевых ресурсов рыночной экономики. Вместе с тем в последнее время участники данного направления все чаще обращают свои взоры также на экологические и социальные аспекты освоения и использования МСР, сохраняя при этом традиционную приверженность математическим, в том числе математико-статистическим методам.

В начале–середине второй половины XX в. в рядах менеджеров горной промышленности и сотрудничающих с ними исследователей произошло осознание того, что минеральное сырье помимо невозобновляемости обладает еще рядом характеристик, во многом делающих его уникальным видом производственных, коммерческих и потребительских ресурсов. Во-первых, добыча этого сырья связана с проникновением во все доступные для современного технического развития земные среды и на все континенты за исключением Антарктиды, где такого рода деятельность в настоящее время запрещена существующими международными соглашениями. Во-вторых, добыча, переработка и промышленное использование минерального сырья уже к упомянутому времени достигли таких продолжающих нарастать масштабов, что с ними не может состязаться на равных ни один другой вид человеческой деятельности. В-третьих, рассматриваемая деятельность по своим отрицательным экологическим последствиям по крайней мере сопоставима, а во многих случаях значительно превышает отрицательные последствия от других видов деятельности. Наконец,

добыча, переработка, торговля и логистические операции с минеральным сырьем в последние десятилетия как в никакой другой деятельности все в большей степени становятся уделом мощных и разветвленных транснациональных корпораций, размывающих своей деятельностью границы между государствами и в то же время обостряющих и расширяющих поле конкурентной борьбы за обладание и распоряжение минеральным сырьем.

Результатом выделения МСР в качестве нуждающихся в особом внимании объектов изучения и управления явилось возникновение направления исследований и практической деятельности, обозначаемое в настоящее время во многих англоязычных публикациях как MRM. Знаковым событием в становлении и развитии названного научно-прикладного направления явилось начало публикации в Польше в 1985 г. журнала *Gospodarka Surowcami Mineralnymi* (Mineral Resources Management), до сих пор являющегося единственным в мире периодическим изданием, название которого полностью совпадает с практически общепринятым в настоящее время термином.

Рассмотрим в качестве иллюстрации раскладку по тематическим рубрикам публикаций в номерах этого журнала, вышедших начиная с 2010 г. и заканчивая первой половиной 2015 г. При этом необходимо оговориться, что рассматривались в основном названия и аннотации публикаций, тогда как полные тексты статей рассматривались лишь при возникновении неясностей и преимущественно в тех случаях, когда имелся англоязычный вариант текста статьи. В зависимости от своего характера публикация попадала в одну, две или три тематические рубрики, за счет чего суммарное количество зафиксированных в таблице упоминаний (289) существенно

**Распределение публикаций журнала *Gospodarka Surowcami Mineralnymi* за 2010–2014 гг. и первую половину 2015 г. по его тематическим рубрикам**

Код	Тематическая рубрика	S*
J1	Scientific background of mineral resource management Научные основы минералопользования	19(7)
J2	Strategy and methodology of mineral prospecting and exploration Стратегия и методология геологических поисков и освоения месторождений	29(5)
J3	Rational and efficient development and utilization of mineral resources Рациональные и эффективные освоение и использование минеральных ресурсов	47(23)
J4	Effective mineral deposits exploitation and losses minimization Эффективная эксплуатация месторождений и минимизация потерь	32(7)
J5	Preparation and processing of mineral raw materials Подготовка и переработка минерального сырья	39(3)
J6	Impact of mineral raw materials industries on the environment Воздействие минерально-сырьевых отраслей на окружающую среду	30(4)
J7	Optimization of resources and reserves management Оптимизация управления минеральными ресурсами и запасами	1
J8	Rational use of mineral raw materials Рациональное использование минерального сырья	18(5)
J9	Economics of mineral industries Экономика минерально-сырьевых отраслей	32(1)
J10	Research on mineral raw materials markets Изучение рынков минерального сырья	2
J11	Mineral policy Минерально-сырьевая политика	3
J12	Accompanying minerals utilization Использование попутных минерально-сырьевых материалов	3
J13	Utilization of recycled mineral raw materials and substitutes Использование вторичных минерально-сырьевых материалов и их заменителей	1
J14	Waste management from extractive industries Управление отходами горнодобывающих отраслей	33
Итого		289(55)
* S – суммарная встречаемость категорий в публикациях журнала. В скобках приведена статистика условных отнесений, когда тематика публикации и выбранная тематическая рубрика совпадают между собой не полностью.		

превышает количество статей, попавших в выборку, — 222.

Необходимо учесть, что используемый в таблице состав тематических рубрик сформулирован Редакцией журнала еще до выхода в свет его первого номера в начале 1985 г. Поэтому он не в полной

мере отражает произошедшие за последние годы изменения. Кроме того, очевидно, что сформулированные Редакцией рубрики не претендуют на роль жесткой классификационной схемы и имеют своей основной целью стимулирование предполагаемого контингента ав-

торов на концентрацию их усилий в ряде направлений, обладающих существенно различающимися широтой охвата и актуальностью.

Тем не менее, ориентируясь на формулировки тематических рубрик, можно констатировать, что менеджмент как таковой упоминается лишь в трех случаях: J1, J7, J14. Однако фактически либо подспудно рассматриваемое направление журнальной тематики присутствует в большинстве рубрик, включая J2, J3 и ряд других.

### Формализованные модели управления минералопользованием и их практическая реализация

В названии статьи речь идет о концепции минералопользования в обобщенном смысле — как о движении теоретической и прикладной научной мысли и ее многочисленных воплощениях на практике. Фактически быстро расширяющиеся познавательное и прикладное поднаправления в настоящее время представлены уже многими вариантами, различающимися составами охватываемых проблем и предлагаемыми способами их решения. Это, в частности, относится и к вариантам разработанных к настоящему времени

формализованных моделей субъектов и объектов минералопользования различных организационных уровней.

Одним из зачинателей рассматриваемого научно-теоретического и одновременно с этим прикладного направления является американский ученый Райдаут [2], предложивший в 1980 г. структурную схему социально-экономико-ресурсной системы региона или страны, в которой минералопользованию отводится одна из ключевых ролей (рис. 1).

Своеобразие приведенной схемы состоит, в частности, в том, что МП как таковое не имеет изображающего его отдельного блока и по существу оказывается распределенным по всем представленным блокам. Но при этом характерной для минералопользования как системы управления соответствующими процессами является то, что в центре схемы находятся блоки, выполняющие управленческие функции — «Управленцы и политики» и «Банковско-финансовая система». Первый из упомянутых блоков осуществляет свои функции, используя разнообразные имеющиеся в его распоряжении инструменты; второй делает то же самое, непосредственно управляя подвластными ему денежными и другими финансовыми потоками, которые в

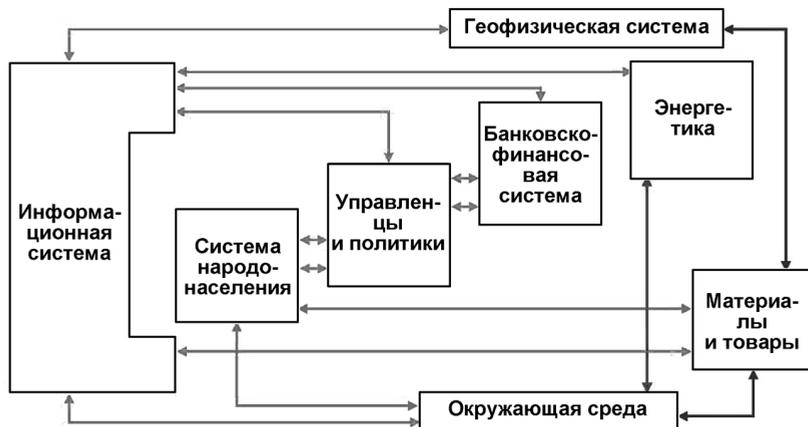


Рис. 1. Предложенная В.К. Райдаутом [2] модель социально-экономико-ресурсной системы региона или страны



Рис. 2. Схема проекта горнодобывающего предприятия, предложенная Е.М. Козаковым и А.Г. Шеломенцевым в 1992 г. [3]

последнее время все чаще оказываются представленными в виртуальной электронной форме.

Особой конфигурацией на рис. 1 наделен блок «Информационная система», своими «отростками» как бы охватывающий, а «щупальцами» (каналами передачи информации) связывающий воедино прямо или косвенно все другие блоки макросистемы. Тем самым автор подчеркивает приоритетную роль, которую он придает информационному блоку как институту и подсистеме менеджмента в системе пользования природными ресурсами и, в частности, минералопользовании.

На рис. 2 представлена предложенная в 1992 г. модель проекта горнодобывающего предприятия, в которой выполняющие функции менеджмента элементы представлены блоками «Органы территориального управления» и «Органы территориального управления».

Примерно в это же время была разработана и позже опубликована Институционально-функциональная модель минералопользования корпоративного

и смежных организационных уровней рис. 3 [4].

Одной из принципиальных особенностей этой модели является разделение всех экономических институтов и процессов, наделенных функциями менеджмента и, с другой стороны, подчиняющихся им, на три категории:

- (B1–B9) — эндогенные институты и процессы, составляющие основу минералопользования как реально функционирующей системы и принадлежащие непосредственно его субъектам и объектам;

- (A1–A7) — экзогенные институты и процессы, локализованные преимущественно на вышестоящих иерархических уровнях и обеспечивающие функционирование субъектов минералопользования в рамках систем, в которых минералопользованию отводится роль одной из подсистем;

- (B1–B5) — процессы и институты, структурно не подчиняющиеся основному блоку минералопользования и участвующие в его функционировании на кооперационной и аутсорсинговой основе.

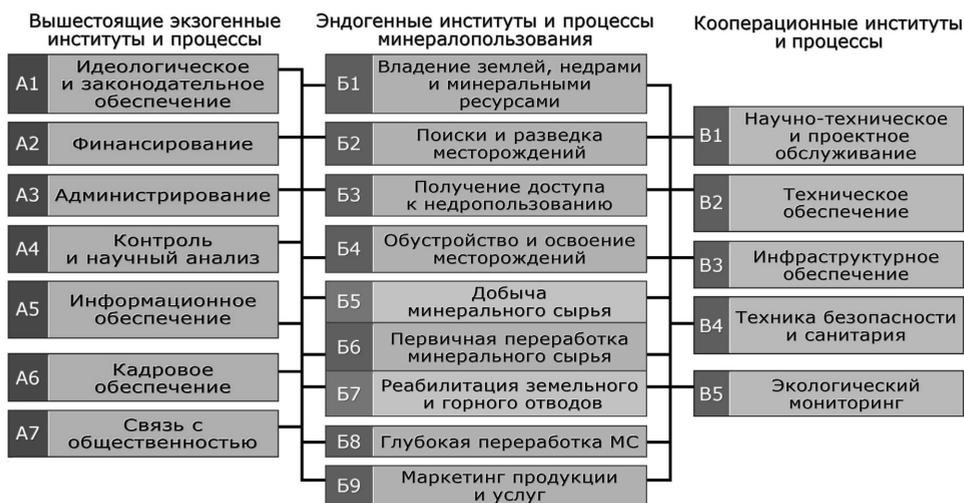


Рис. 3. Институционально-функциональная модель минералопользования корпоративного и смежных организационных уровней

Подобное разделение институтов и процессов МП по блокам позволяет целенаправленнее и детальнее исследовать механизмы, используемые при менеджменте процессов, протекающих внутри и вне субъектов и объектов МП, тем самым обеспечивая принятие максимально обоснованных управленческих решений. Представленная на рис. 3 модель используется в исследованиях

автора, неоднократно публиковалась в его печатных работах, рассматривалась на многих научных конференциях, в том числе международных, и благодаря этому прошла проверку временем, подтвердив свою научную обоснованность и работоспособность.

В 2001 г. А. Баррискелом (A. Barriskell [5, p. 23]) была предложена модель прогнозируемой компьютеризированной

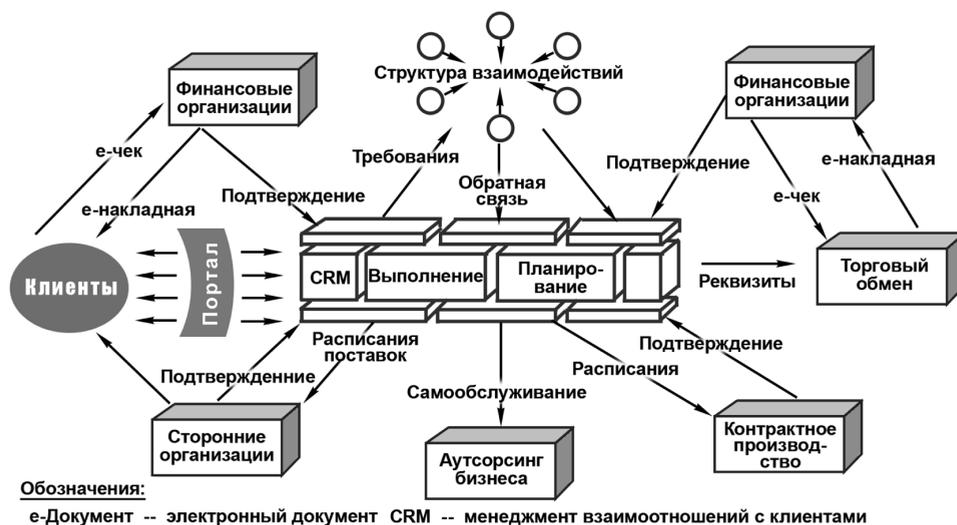


Рис. 4. Предложенная А.Баррискелом модель прогнозируемой человеко-машинной системы минералопользования, обеспечивающей максимальную автоматизацию процессов менеджмента

на некое более или менее отдаленное будущее человеко-машинной системы, построенной на максимально широком использовании различных технических средств, компьютеров, IT-технологий и Интернета. По мнению автора, создание такой системы должно существенно упростить и оптимизировать менеджмент процессов минералопользования и значительно повысить их эффективность — рис. 4.

К настоящему времени идеи, нашедшие отражение в двух последних моделях, уже воплощены и продолжают воплощаться во многих действующих и проектируемых системах менеджмента процессами минералопользования. Для примера на рис. 5 приведена блок-схема действующей компьютеризированной системы управления минералопользованием, разработанной компанией MineRP и реализованной на ряде действующих объектов МП.

Один из основных признаков сходства между умозрительной теоретической моделью рис. 3 и действующей системой рис. 5 состоит в охвате обеими схемами полного цикла производства и

рыночной реализации минерально-сырьевой продукции, что изначально легло в основу разработки иллюстрируемой рис. 3 институциональной концепции МП. Различия же заключаются в отсутствии целого ряда блоков, присутствующих на рис. 3, но не охватываемых действующей автоматизированной системой рис. 5. Не вдаваясь в детали можно заметить, что в действующей системе почти полностью отсутствуют блоки, соответствующие экзогенным процессам и институтам минералопользования — как относящиеся к высшим управленческим уровням (блоки А1–А7), так и кооперационно-аутсорсинговые (В1–В5). Справедливости ради следует заметить, что усилиями разработчиков автоматизированных систем и эти «белые пятна» постепенно заполняются.

С другой стороны, на рис. 5 наглядно представлены те блоки и узлы автоматизированной системы менеджмента, с помощью которых обеспечивается ее функционирование, но которые закономерно отсутствуют в обобщенной теоретической модели, отображаемой рис. 3. Так, блоки, обозначенные на рис. 5 как

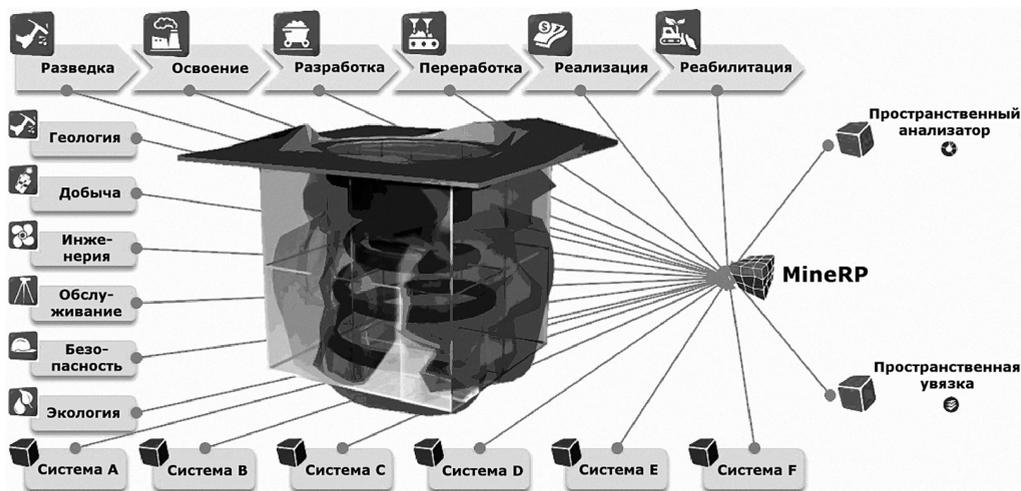


Рис. 4. Предложенная А.Баррискелом модель прогнозируемой человеко-машинной системы минералопользования, обеспечивающей максимальную автоматизацию процессов менеджмента

Система А, ... Система F, которым реально соответствуют технические устройства и компьютерно-программные комплексы системы MineRP, не отражаются в модели рис. 3 как не относящиеся к ее объектам и предметам.

В довершение обзора следует отметить, что приведенными примерами существующих моделей, посвященных особенностям менеджмента в минералопользовании, реальная ситуация отображается далеко не полностью. Кроме описанных существует немало других такого рода моделей. Кроме того, концепция минералопользования, о которой говорится в названии статьи, в реальности распадается на довольно значительно различающиеся варианты, иногда противостоящие друг другу в принципиальных вопросах. И количество предложенных вариантов рассматриваемой концепции продолжает возрастать.

Однако существуют и определенные общие тенденции и закономерности в рассматриваемых эволюционных изменениях. Одна из них заключается в расширяющемся признании необходимости комплексного полидисциплинарного подхода к изучению и управлению процессами минералопользования, предусматривающего охват множества процессов, составляющих полный экономический цикл производства, рыночной реализации и промышленного использования минерального сырья. Другая четко прослеживаемая закономерность состоит в расширяющемся использовании в управлении процессами минералопользования вычислительной техники, ин-

формационных технологий, математического и компьютерного моделирования, Интернета. Таким образом, с течением времени все более полно реализуются идеи, легшие в основу теоретических моделей рис. 3 и рис. 4.

## Выводы

1. Магистральным направлением при решении задач, связанных с поиском способов повышения эффективности процессов освоения и использования минерального сырья, является такая организация этих процессов, когда они рассматриваются в комплексе, включая все стадии единого цикла производства — рыночной реализации — промышленного использования минерально-сырьевой продукции.

2. Идея подобной организации названных процессов воплощается в разновидностях концепции научно обоснованного управления минералопользованием, реализуемого в создаваемых человеко-машинных системах, основанных на широком использовании современных информационных технологий, Интернета, компьютеров, дополняемых соответствующим программным обеспечением.

3. В свою очередь средством для упорядочения и повышения наглядности существующих и разрабатываемых разновидностей названных концепций являются формализованные модели, на основе которых создаются реальные человеко-машинные системы автоматизированного менеджмента минералопользованием.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hotelling H. The economics of exhaustible resources // Journal of Political Economy. April 1931. P. 137–175.
2. Rideout V.C. Modeling studies of socio-economic-resource systems // Resources and development. — El-Shafie: Univ. of Wisconsin Press, 1980. P. 425–454.
3. Козаков Е.М., Шеломенцев А.Г. К проблеме оптимизации производственной мощности горнодобывающих предприятий // Горный журнал. — 1992. — № 9. — С. 12–15.

4. Прилуков А. Н. Региональное минералопользование в условиях рыночных реформ. — Владивосток: Дальнаука, 1998. — 156 с.
5. Aswathanarayana U. Mineral Resources Management and the Environment — Netherlands: Balkema Publishers, 2003. 292 p. **ИДБ**

## **КОРОТКО ОБ АВТОРЕ**

Прилуков Анатолий Николаевич — кандидат социологических наук, старший научный сотрудник, Институт горного дела ДВО РАН, e-mail: a\_prilukov@mail.ru.

---

ISSN 0236-1493. Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'. 2017. No. 7, pp. 79–87.  
UDC 622.013+332.012.3

**A.N. Prilukov**

## **CONCEPT OF MINERAL USE AS A TOOL OF EFFECTIVE MANAGEMENT OVER EXTRACTION AND UTILIZATION OF MINERAL RESOURCES**

Mineral Resources Management (MRM) notion is rendered in the article as innovative concept that engulfs entire cycle of mineral resources production, their commercial realization, and ultimately industrial consumption. Methodologically it is supported by such scientific specializations as natural resources and industrial production management, innovations, investments, and others. Emergence and establishment stages of this concept are briefly overlooked. Experience is described of the Polish magazine *Gospodarka Surowcami Mineralnymi* (Mineral Resources Management), which is the only periodic edition, whose name and content coincide with the popular term. The formalized models are looked upon as means for streamlining and visualizing the MRM concepts that already exist and are being developed, and in their turn serve as bases for creation of man-machine systems for MRM-Objects management.

Research results based on the concept still being developed are described. Archaic nature is demonstrated concerning some traditional interpretations with respect to the Russian economy's mineral sector being overviewed. Measures are proposed to curb contradictions and problems stockpiled there.

Key words: mineral resources, mineral resources management, effective management, formalized models, automotive man-machine systems.

---

DOI: 10.25018/0236-1493-2017-7-0-79-87

## **AUTHOR**

Prilukov A.N., Candidate of Sociological Sciences, Senior Researcher, Institute of Mining of Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, 680000, Khabarovsk, Russia, e-mail: a\_prilukov@mail.ru.

## **REFERENCES**

1. Hotelling H. The economics of exhaustible resources. *Journal of Political Economy*. April 1931, pp. 137–175.
2. Rideout V.C. Modeling studies of socio-economic-resource systems. *Resources and development*. El-Shafie: Univ. of Wisconsin Press, 1980, pp. 425–454.
3. Kozakov E.M., Shelomentsev A.G. *Gornyy zhurnal*. 1992, no 9, pp. 12–15.
4. Prilukov A.N. *Regional'noe mineralopol'zovanie v usloviyakh rynochnykh reform* (Regional minerals use in terms of market reforms), Vladivostok, Dal'nauka, 1998, 156 p.
5. Aswathanarayana U. *Mineral Resources Management and the Environment Netherlands*: Balkema Publishers, 2003. 292 p.