УДК 330.15 DOI: 10.21440/0536-1028-2020-7-63-72

Минеральные ресурсы как составляющая природного капитала

Игнатьева М. Н.[1]*, Логвиненко О. А.[1]
[1] Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург, Россия
e-mail: rinis@mail.ru

Реферат

Актуальность. *В последние десятилетия во многих странах мира все шире используется экономическая оценка природного капитала территории, которая представляет собой механизм, позволяющий наиболее обоснованно выбирать варианты его освоения в целях социально-экономического развития, которое благоприятствует жизнедеятельности людей и одновременно сохраняет экологическое равновесие. Достоверность оценки требует уточнения структуры природного капитала и реализуемых функций.*

Цель исследования *– уточнение структуры построения природного капитала и функций, реализуемых его составляющими.*

Методология и методы. *Теоретической основой исследования является теория и методология природного капитала и теория экосистемных услуг. В процессе исследования выполняются обобщение и анализ данных, систематизация и группировка, используется сравнительный метод, а также качественный анализ.*

Результаты исследования. *Исследовано содержание природно-ресурсного потенциала, включающее в свой состав доступные ресурсы и потенциальные запасы. На примере минерально-сырьевого потенциала показана возможность перехода потенциальных запасов (забалансовых и списанных запасов, а также техногенных минеральных образований) в число доступных минеральных ресурсов, формирующих минерально-сырьевую базу. Выполнен анализ наиболее известных общепризнанных классификаций экосистемных услуг и сформированы рекомендации, ориентированные на совершенствование подобной классификации, которая найдет всеобщее применение. Все компоненты природной среды рассмотрены с позиции возможности предоставления экосистемных услуг. Установлено, что их поставляют как биотические, так и абиотические компоненты (подобные функции присущи даже литосфере). Сформулирована авторская позиция относительно рассмотрения экоуслуг в виде экологических ресурсов. Доказан антропоцентрический характер подхода в определении природного капитала, который рассматривается лишь с позиции «потока дохода» для человека, а его сохранность обусловливается необходимостью постоянства этого потока. Раскрывается сущность ресурсного и экосистемного подходов в построении структуры природного капитала. Рекомендуется использование смешанного варианта, построение которого базируется на приводимых в статье принципах.*

Выводы. *Достоверность оценки природного капитала требует однозначности в построении структуры природного капитала и реализуемых функций. Предлагается использование смешанной структуры природного капитала, в которой отражены реализуемые ресурсные и экосистемные функции.*

Ключевые слова: *минеральные ресурсы; природно-ресурсный потенциал; экосистемные услуги; природный капитал; структура; функции.*

Введение. Социально-экономическое развитие территории во многом определяется величиной и эффективностью использования экономического потенциала, сосредоточенного в ее границах, неотъемлемой частью которой выступает природно-ресурсный потенциал [1–3 и др.]. В определении исследователей природно-ресурсный потенциал (ПРП) понимается как «совокупная способность всего многообразия естественных ресурсов и условий территории обеспечивать жизнедеятельность населения и удовлетворять потребности общественных произ-

водств на конкретном этапе исторического развития» [4, с. 6] либо как «совокупность природных ресурсов региона, которые используются или могут быть использованы в хозяйстве с учетом тенденций научно-технического прогресса» [5, с. 55]. Имеют место две точки зрения: ПРП – это либо сочетание природных ресурсов и условий, либо сочетание природных ресурсов. При этом к числу природных ресурсов относятся объекты и силы природы, которые на данном уровне развития производительных сил и их изученности могут быть использованы

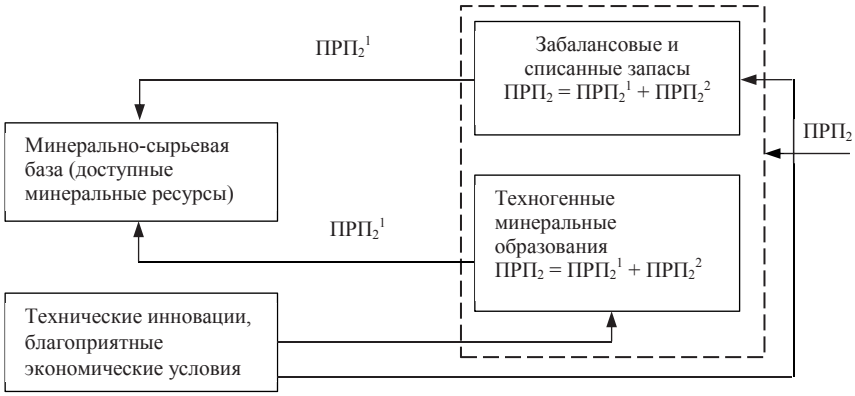

Рис. 1. Структура минерально-сырьевого потенциала:
ПРП$_2^1$ – потенциальные запасы, которые при появлении технических инноваций или улучшении экономических условий вовлекаются в хозяйственный оборот; ПРП$_2^2$ – потенциальные запасы, не вовлеченные в хозяйственный оборот

Fig. 1. Structure of mineral raw base potential:
NRP$_2^1$ – potential resources included in economic turnover when technical innovation come along or economic growth is increased; NRP$_2^2$ – potential resources not included in economic turnover

и используются для удовлетворения потребностей человеческого общества в форме непосредственного участия в материальной деятельности, т. е. являются предметами потребления и средствами производства (предметами труда и средствами труда). К числу природных условий – объекты и силы природы, которые на данном уровне развития производительных сил существенны для деятельности человеческого общества, но они не участвуют непосредственно в производственной и непроизводственной деятельности людей (климат, рельеф) [2, 6–9]. В составе природно-ресурсного потенциала выделяют частные потенциалы: минерально-сырьевой, водный, земельный, биологический (растительный и ресурсы животного мира). В ряде случаев исследователи включают в число природных ресурсов климатические, что авторами статьи не поддерживается. По мнению [9], граница между природными ресурсами и условиями чисто номинальная, так как условия могут получить экономическую оценку и начинают рассматриваться как природные ресурсы. Уровень технического прогресса, а также экономики, экологическая доступность, а также степень изученности позволяют в составе ПРП выделять фактические (доступные) ресурсы и потенциальный запас ресурсов. Фактические (доступные) ресурсы – это те, которые технически и экономически доступны, использование которых предполагает соблюдение экологических ограничений, имеет приемлемую степень изученности. Потенциальные ресурсы (запасы) – это объекты и силы природы, освоение которых будет возможно в будущем по техническим или экономическим причинам.

$$ПРП = ПРП_1 + ПРП_2,$$

где $ПРП_1$ – фактические (доступные) природные ресурсы; $ПРП_2$ – потенциальный запас природных ресурсов.

При этом в состав $ПРП_1$, как и в $ПРП_2$, входят техногенные ресурсы. Для условий минерально-сырьевого потенциала его структура будет иметь следующий вид (рис. 1).

Среди всех частных природных потенциалов наибольшая значимость принадлежит минерально-сырьевому, в котором более 70 % приходится на ресурсы топливно-энергетического комплекса (нефть, газ, уголь). Из размещения природно-ресурсного потенциала (табл. 1) [10] следует, что основная их доля сосредоточена в восточных районах, тогда как население и хозяйство в основном сконцентрированы в западной экономической зоне.

Таблица 1. Размещение природно-ресурсного потенциала, %
Table 1. Natural resource potential placement, %

Регион	Минеральные ресурсы		Лесные	Земельные	Гидро- и энерго-ресурсы
	топливные	сырьевые			
Европейский Север	3	3	10	1	4
Центральная Россия	1	70	4	22	2
Юг России		–	–	12	5
Урало-Поволжье		6	5	34	4
Западная Сибирь	17	2	13	16	8
Восточная Сибирь	49	14	38	11	35
Дальний Восток	30	5	30	4	42

Результаты. В конце 70-х годов XX столетия В. Вестман и Г. Дейли положили начало исследованиям, связанным с «изучением полезных функций экосистем как услуг в целях повышения общественного интереса к сохранению биоразнообразия» [11, 12]. В классической работе «Услуги природы: общественная зависимость от природных экосистем» под редакцией Г. Дейли [13] в качестве примера экоуслуг перечисляются такие, как борьба с вредителями и болезнями, стабилизация климата и др. Определение же экосистемных услуг, данное в документах международных организаций, звучит следующим образом: «Экосистемные услуги – это выгоды, которые люди получают от экосистем». В глоссарии TEEB (2010) – The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB – экосистемные услуги определяются как «прямой или косвенный вклад экосистем в благосостояние людей» [14, с. 44]. В настоящее время в мире исследования, связанные с экосистемными услугами, получают все большее распространение. В числе международных фундаментальных исследований: «Оценка экосистемных услуг на пороге тысячелетия», Millennium Ecosystem Assessment, 2003, 2005; проект Европейского сообщества «Экономика экосистем и биоразнообразия», The Economics of Ecosystems and Biodiversity, 2008, разработка экологического департамента Всемирного банка, Международного союза охраны природы JUCN 2000-х гг. и др. [15]. Согласно существующей классификации (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) [16] все экоуслуги подразделяются на четыре категории: обеспечивающие, регулирующие, культурные и поддерживающие (табл. 2).

На сегодня существует ряд классификаций, в том числе общепризнанные классификации проекта «Оценка экосистемных услуг на пороге тысячелетия», международного проекта «Экономика экосистем и биоразнообразия» – TEEB [17], Европейского агентства по охране окружающей среды CICES (Common International Classification of Ecosystem Services), Национальной Стратегии сохранения биоразнообразия России [18] и целого ряда рекомендаций отдельных ис-

следователей [19]. Анализ классификаций позволил сформулировать ряд рекомендаций:

– не рассматривать в составе классификации категорию поддерживающих экоуслуг, не имеющих монетарной оценки;

– в целях сопоставимости обеспечить однозначность в содержательном наполнении основных групп экосистемных экоуслуг и исключить многообразие определений одной и той же категории экоуслуг: обеспечивающие (продукционные), или регулирующие (регулятивные, средообразующие), или социальные (информационные, культурные);

– все экоуслуги, удовлетворяющие нематериальные потребности человека (культурные, эстетические, образовательные, оздоровительные), объединить в одну категорию – социальные экоуслуги (более широкое понятие, чем культурные).

Таблица 2. Категории экоуслуг
Table 2. Eco services categories

Категория экоуслуг	Трактовка
Обеспечивающие	Продукты, получаемые от экосистем
Регулирующие	Выгоды, получаемые от регулировки экосистемных процессов
Культурные	Непрямые выгоды, которые люди получают от экосистем посредством духовного обогащения, развития познавательной деятельности, рекреации, эстетического опыта, рефлексии
Поддерживающие	Услуги, необходимые для поддержания всех других экосистемных услуг

В целом экосистемные услуги ЭУ складываются из трех составляющих:

$$ЭУ = ЭУ_1 + ЭУ_2 + ЭУ_3,$$

где $ЭУ_1$ – обеспечивающие экоуслуги; $ЭУ_2$ – регулирующие экоуслуги; $ЭУ_3$ – социальные экоуслуги.

В первую очередь их наличие связывают с биотой (лесными экосистемами). Биота является ведущей (движущей) силой ландшафта, она обеспечивает постоянство биотической регуляции, что способствует устойчивости окружающей среды. Биота земли определяется как «механизм поддержания пригодных для жизни условий окружающей среды в локальных и глобальных масштабах благодаря реализации экосистемных услуг» [20, с. 207]. Почва способствует росту сельскохозяйственных культур и рассматривается как природный ресурс, в то же время почва является источником ряда экосистемных услуг: регулирует состав атмосферного воздуха и грунтовых вод, влияет на формирование биопродуктивности наземных ландшафтов и т. д. Почву называют биокосной системой, которая включает твердую, жидкую и газовые фазы. Атмосфера и гидросфера, удовлетворяющие потребности человека как природные ресурсы, предоставляют и отдельные экосистемные услуги (пресная вода, чистый воздух, ассимиляция загрязнения). Литосферу (недра) принято считать источником невозобновимых природных ресурсов, однако в работах [21, 22] рассматриваются экологические функции литосферы: геодинамическая, геохимическая и геофизическая.

Таким образом, все компоненты природной среды: атмосфера, гидросфера, литосфера (почва и недра), биота, с одной стороны, выполняют ресурсные функции в качестве природных ресурсов, с другой стороны – осуществляют и экосистемные функции, т. е. поставляют поток экосистемных услуг.

Экосистемные услуги в ряде случаев рассматриваются с позиции экологических ресурсов. В частности, А. Г. Емельянов выделяет производственные (при-

родные) ресурсы и экологические, включающие «средообразующие компоненты и элементы природной среды (рекреационные, эстетические и др.) [23, с. 19]. Л. Г. Елкина, давая определение экологических ресурсов, совмещает понятие природных ресурсов и экосистемных услуг [24]. Понятие экосистемных ресурсов имеет место и в работе [25]. Авторы статьи считают, что экосистемные услуги не могут быть определены как экологические ресурсы в силу отсутствия важного условия – они не принимают непосредственного участия в производственном процессе.

Рис. 2. Структура природного капитала
Fig. 2. Natural capital structure

Признание наличия экосистемных услуг и их значимости позволило Х. Дейли и Г. Констанза в 1992 г. в работе «Природный капитал и устойчивое развитие» сформулировать определение природного капитала: это «запасы/активы (stoc) природной среды, дающие поток ценных товаров и услуг в будущем» [26]. В соответствии с их концепцией природный капитал (TNC) должен быть устойчивым (sustainable):

$$TNC = RNC + NNC,$$

где RNC – возобновляемый природный капитал; NNC – невозобновляемый природный капитал.

Реализация постоянства TNC означает, что доходы от невозобновляемого природного капитала при уменьшении TNC должны инвестироваться в возобновляемый природный капитал, который Х. Дейли и Г. Констанза называют активным в отличие от невозобновляемого, называемого пассивным. Возобновляемость природных ресурсов позволяет сравнивать их со средствами производства, подверженными амортизации, а невозобновляемость – с товарно-сырьевыми запасами, которые со временем уменьшаются. Сохранность TNC обеспечивает наличие постоянства потока дохода, что требуется от капитала [27].

Следует отметить, что в определении природного капитала явно просматривается антропоцентрический подход. Природный капитал рассматривается с позиции антропоцентризма, т. е. получения дохода и удовлетворения потребностей

человека. Более того, проявляя «ресурсный оптимизм», авторы [26] считают возможной замену природного капитала производственным. На самом деле возможность замены природного капитала весьма ограничена. На сегодня общепризнанным является необходимость сохранности естественных ненарушенных биотических сообществ (возобновляемых природных ресурсов), что обеспечивает потенциал биотической регуляции, который существовал с момента возникновения жизни на Земле. Биоразнообразие и суммарная биомасса у вторичных сообществ в 2 раза меньше, чем у ненарушенных, а у лесопосадок данные показатели еще меньше [28–30]. Существует предел, до которого человечество может использовать природный капитал и его важнейшие структурные единицы, что в первую очередь касается биоты.

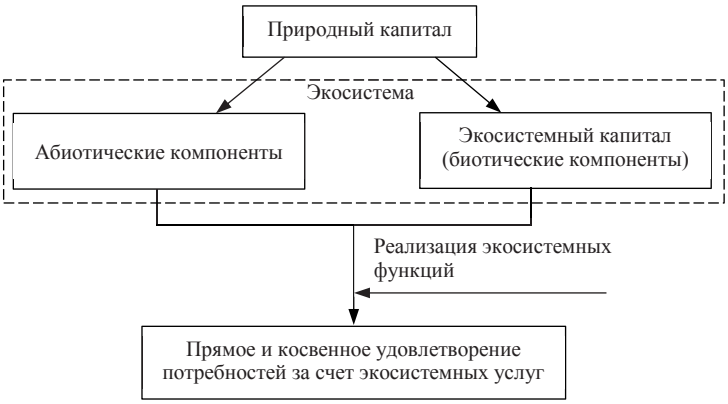

Рис. 3. Структура природного капитала
Fig. 3. Natural capital structure

Признание наличия экосистемных услуг потребовало обращения при структуризации природного капитала к экосистемам, представляющим собой биоценозные системы, в которых главным компонентом выступает биота. Словарь терминов определяет экосистему как «совокупность организмов и условий среды, в которой они обитают». Более объемное определение характеризует экосистему как «любую совокупность организмов и неорганических компонентов окружающей среды, в которой может осуществляться круговорот веществ» [31, с. 106]. Тогда при ресурсном подходе к построению структуры природного капитала его схематичное изображение будет иметь вид, представленный на рис. 2.

Внедрение экосистемного подхода позволяет использовать широкий подход к построению структуры природного капитала (рис. 3).

В данном случае считается, что выполняются только экосистемные функции, в том числе обеспечивающие. Правда, в отдельном случае в отношении абиотических компонентов речь идет об абиотических услугах. Учитывая, что природные ресурсы рассматриваются в числе основных компонентов экономики природопользования, считаем целесообразным использование смешанного варианта (рис. 4).

Смешанный вариант предполагает в структуре природного капитала наличие природных ресурсов и экосистемных услуг, при этом удовлетворение потребностей в чистом воздухе и воде рассматривается как экосистемные услуги, что позволяет говорить о смешанном варианте. При построении данной структуры руководствовались следующими принципами:

– признание за биотическими компонентами, составляющими основу экосистем, реализации лишь экосистемных функций, что дает возможность рассматри-

вать функции по удовлетворению потребностей в предметах потребления как экосистемных;

– удовлетворение потребностей в предметах потребления со стороны возобновляемых неистощаемых абиотических компонентов рассматривать также в качестве обеспечивающих экоуслуг в целях соблюдения однозначного подхода к их определению;

– плодородие почв (относительно возобновляемые компоненты природной среды) причислять к абиотическим компонентам.

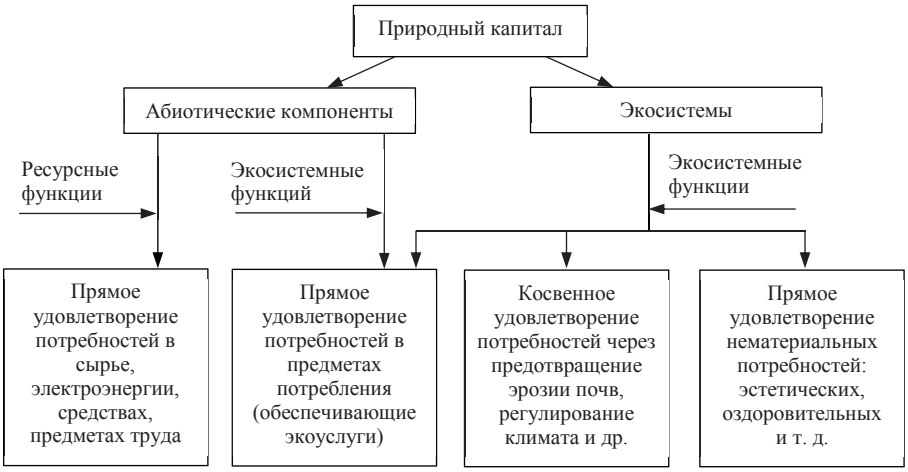

Рис. 4. Структура природного капитала
Fig. 4. Natural capital structure

В целом абиотические и биотические компоненты выполняют как ресурсные, так и экосистемные функции. При ресурсном подходе к построению структуры природного капитала внимание уделяют потоку «товаров» (результату ресурсных функций), при экосистемном – потоку экосистемных услуг (результат экосистемных функций).

Выводы. Из анализа структуры природного капитала и выполняемых функций следует, что наиболее целесообразно использование смешанной структуры природного капитала, в которой имеют место как ресурсные, так и экосистемные функции. Использование единых подходов к построению природного капитала и содержанию экосистемных услуг сделает возможным выполнение достоверного сравнительного анализа и расширение работ по оценке природного капитала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кириллов С. В. Использование природных ресурсов. СПб: Химия, 1985. 214 с.
2. Региональная экономика. Природно-ресурсные и экологические основы / под ред. В. Г. Глушковой, Ю. А. Симагина. М.: Кнорус, 2012. 320 с.
3. Незамейкин В. Н. Комплексное управление природными ресурсами территорий. М.: Экзамен, 2006. 191 с.
4. Яндыганов Я. Я. Природно-ресурсный потенциал региона (оценка и использование). Екатеринбург: УрГЭУ, 2000. 380 с.
5. Шимова О. С., Соколовский Н. К. Экономика природопользования. М.: Инфра-М, 2009. 377 с.
6. Курнышев В. В., Глушкова В. Г. Региональная экономика: основы теории и методы исследования. М.: КНОРУС, 2011. 272 с.
7. Косолапов О. В. Обоснование эколого-экономической устойчивости недропользования. Абакан: ХГУ, 2016. 280 с.
8. Развитие системности в освоении природного потенциала северных малоизученных территорий / под ред. А. И. Татаркина. Екатеринбург: ИЭ УрО РАН, 2015. 317 с.
9. Реймерс Н. Ф. Природопользование: словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. 637 с.

10. Плисецкий Е. А. Коммерческая география России. М.: Мысль, 1990. 637 с.
11. De Grott R. Enviromental functions as unifying concept for ecology and economics // The Enviromentalist. 1987. Vol. 37(2). P. 105–109.
12. Westman W. How much are nature's services worth? // Science. 1977. P. 960–964.
13. Daily W. Nature's services: social dependence on natural ecosystems. Washington: Island Press, 1977. 392 p.
14. Проект «Экономика экосистем и биоразнообразия». Признание экономики природы. Синтез подхода, выводов и рекомендации TEEB. М: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2010. 49 с.
15. Бобылев С. Н., Захаров В. М. Экосистемные услуги и экономика. М.: Институт устойчивого развития. Центр экологической политики России. Общественная палата РФ, 2009. 71 с.
16. Millennium ecosystem assessment. Ecosystems and human well-being // Syntheses Report. Island press, Washington DC, 2005. 160 p.
17. Проект TEEB «Экономика экосистем и биоразнообразия. Перспективы участия России и других стран СНГ». 2010. URL: https://biodiversity.ru/programs/international/teeb/briefing.html (дата обращения 01.08.2020).
18. Национальная Стратегия сохранения биоразнообразия России. URL: https://biodata.ecoinfo.ru/def/A25.html (дата обращения 30.07.2020).
19. Экосистемные услуги наземных экосистем России: первые шаги. М.: Центр дикой природы, 2013. 46 с.
20. Лосев К. С. Мифы и заблуждения в экологии. М.: Научный мир, 2011. 224 с.
21. Трофимов В. Т., Зилинг Д. Г. Содержание и значение учения об экологических функциях литосферы // Отечественная геология. 1999. № 3. С. 58–61.
22. Трофимов В. Т., Зилинг Д. Г. Теоретические основы экологической геологии // Известия РАН. Секция «Науки о Земле». Спец. вып. 1998. С. 50–70.
23. Емельянов А. Г. Основы природопользования. М.: Центр «Академия», 2009. 304 с.
24. Елкина Л. Г. Управление экологическими ресурсами. М.: Палеотип, 2005. 144 с.
25. Лукьянчиков Н. Н., Потравный И. М. Экономика и организация природопользования. М.: Юнити-ДАНА, 2002. 454 с.
26. Constanza R., Daly H. Natural capital and sustainable development. Conservation Biology. 1992. Vol. 6. No. 1. P. 37–46.
27. El Serafy S. The proper calculation of income from deflectable natural resources. In: Ahmad J. A., S. El Serafy and E. Lutz, eds. Environmental accounting for sustainable development. UNEP – World Bank Symposium. The World Bank. Washington D. C. 1989. P. 10–18.
28. Schwartz M. W., Brigham C. A., Hoeksema J. D., Lyons K. G., Mills M. H., and van Mantgem P. J. Linking biodiversity to ecosystem function: implications for conservation biology // Ecology. 2000. Vol. 122. P. 297–305.
29. Tilman D. The ecological consequences of changes in biodiversity: a search for general principles // Ecology. 1999. Vol. 80. P. 1455–1474.
30. Tilman D. Causes, consequences and ethics of biodiversity // Nature. 2000. Vol. 405. P. 208–211.
31. Денисов В. В., Кулакова Е. С., Денисова И. А. Экологические основы природопользования. Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. 456 с.

Поступила в редакцию 17 августа 2020 года

Сведения об авторах:

Игнатьева Маргарита Николаевна – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и менеджмента Уральского государственного горного университета. E-mail: rinis@mail.ru
Логвиненко Оксана Александровна – старший преподаватель кафедры экономики и менеджмента Уральского государственного горного университета. E-mail: oksana.logvinenko@m.ursmu.ru

DOI: 10.21440/0536-1028-2020-7-63-72

Mineral resources as a constituent part of natural capital

Margarita N. Ignatieva[1], Oksana A. Logvinenko[1]
[1] Ural State Mining University, Ekaterinburg, Russia.

Abstract
Relevance*. In the recent decades a lot of countries around the world are increasingly using the economic appraisal of the territory's natural capital. The appraisal represents the mechanism which makes it possible to reasonably select the options for the natural capital development with the view of social-economic development being favourable to human life activity and preserving ecological balance at the same time. The appraisal's reliability requires specified structure of the natural capital and the implemented functions.* ***Research aim*** *is to specify the architecture of the natural capital and functions implemented by its components.*

Methodology and methods. *The theory and the methodology of the natural capital and the theory of ecosystem services were the theoretical basis for the research. The research contained data generalization and analysis, classification and grouping, comparative analysis, and qualitative analysis.*
Research results. *The content of the natural resources potential with available resources and potential reserves was studied. The possibility of transferring from potential reserves (off-balance and written-off reserves and technogenic mineral bodies) to accessible mineral resources which form the mineral resource base was shown by the example of the mineral raw potential. Universally recognized ecosystem services classifications were analyzed and recommendations were made aimed at improving such a classification for further universal application. All components of the natural environment are considered from the position of ecosystem services possibility. It has been determined that they are provided by both biotic and abiotic components (such functions reside even in the lithosphere). The authors' position has been formulated regarding eco services as ecological resources. Anthropocentric character of the approach has been proven in the definition of the natural capital, which is only considered from the position of the "income flow" for the sake of human, while its preservation is conditioned by the need for its permanency. The essence of resource and ecosystem approach is revealed when building the structure of the natural capital. It is recommended to use a combination of the options based on the principles from the present article.*
Summary. *Natural capital appraisal reliability required unambiguity in constructing the natural capital and the implemented functions. It is proposed to use the combined structure of the natural capital which reflects the implemented resource and ecosystem functions.*

Key words: *mineral resources; natural resources potential; ecosystem services; natural capital; structure; functions.*

REFERENCES

1. Kirillov S. V. *Natural resources use.* St. Petersburg: Khimia Publishing; 1985. (In Russ.)
2. Glushkova V. G., Simagin Iu. A. (eds.) *Regional economics. Natural resources and ecological fundamentals*. Moscow: Kronus Publishing; 2012. (In Russ.)
3. Nezameikin V. N. *Integrated natural resources management*. Moscow: Ekzamen Publishing; 2006. (In Russ.)
4. Iandyganov Ia. Ia. *Natural resources potential of the region (appraisal and use)*. Ekaterinburg: USUE Publishing; 2000. (In Russ.)
5. Shimova O. S., Sokolovskii N. K. *Economics of nature use*. Moscow: Infra-M Publishing; 2009. (In Russ.)
6. Kurnyshev V. V., Glushkova V. G. *Regional economics: theoretical basis and research methods*. Moscow: KNORUS Publishing; 2011. (In Russ.)
7. Kosolapov O. V. *Rationale for ecological-economic sustainability of subsoil use*. Abakan: KhSU Publishing; 2016. (In Russ.)
8. Tatarkin A. I. (ed.) *Developing consistency in natural resources development in northern understudied territories*. Ekaterinburg: IE UB RAS Publishing; 2015. (In Russ.)
9. Reimers N. F. *Natural resource management: glossary*. Moscow: Mysl Publishing; 1990. (In Russ.)
10. Plisetskii E. A. *Russia's commercial geography*. Moscow: Mysl Publishing; 1990. (In Russ.)
11. De Grott R. Enviromental functions as unifying concept for ecology and economics. *The Enviromentalist*. 1987; 37(2): 105–109.
12. Westman W. How much are nature's services worth? *Science*. 1977: 960–964.
13. Daily W. *Nature's services: social dependence on natural ecosystems*. Washington: Island Press, 1977. 392 p.
14. *"Economics of ecosystems and biodiversity" project. Recognition of environmental economics. Synthesis of approach, conclusions, and recommendations of TEEB*. Moscow: Izd-vo Tsentra okhrany dikoi prirody Publishing; 2010. (In Russ.)
15. Bobylev S. N., Zakharov V. M. *Ecosystem services and economics*. Moscow: Institute of sustainable development. Center for Russian Environmental Policy. Civic Chamber of RF; 2009. (In Russ.)
16. Millennium ecosystem assessment. Ecosystems and human well-being. *Syntheses Report. Island press*. Washington DC; 2005. (In Russ.)
17. *"Economics of ecosystems and biodiversity. Prospects of Russia and CIS countries participation"* 2010. Available from: https://biodiversity.ru/programs/international/teeb/briefing.html [Accessed 01 August, 2020].
18. *National strategy of preserving biodiversity of Russia*. Available from: https://biodata.ecoinfo.ru/def/A25.html [Accessed 30 July 2020].
19. *Ecosystem services of Russia's terrestrial ecosystems*. Moscow: Tsentr dikoi prirody Publishing; 2013. (In Russ.)
20. Losev K. S. *Myths and misconceptions in ecology*. Moscow: Nauchnyi mir Publishing; 2011. (In Russ.)
21. Trofimov V. T., Ziling D. G. Content and significance of the theory on lithosohere's ecological functions. *Otechestvennaia geologiia = National Geology*. 1999; 3: 58–61. (In Russ.)
22. Trofimov V. T., Ziling D. G. Theoretical fundamentals of ecological geology. *Izvestiia RAN. Sektsiia "Nauki o Zemle" = Bulletin of RAS. Earth Sciences*. Spec. Edition; 1998: 50–70. (In Russ.)
23. Emelianov A. G. *The fundamentals of nature resource management*. Moscow: Tsentr *"*Akademiia*"* Publishing; 2009. (In Russ.)

24. Elkina L. G. *Ecological resources management*. Moscow: Paleotip Publishing; 2005. (In Russ.)
25. Lukianchikov N. N., Potravnyi I. M. *Natural resource use management*. Moscow: Iuniti-DANA Publishing; 2002. (In Russ.)
26. Constanza R., Daly H. Natural capital and sustainable development. *Conservation Biology*. 1992; 6 (1): 37–46.
27. El Serafy S. The proper calculation of income from deflectable natural resources. In: Ahmad J. A., S. El Serafy and E. Lutz, eds. *Environmental accounting for sustainable development. UNEP – World Bank Symposium. The World Bank*. Washington D. C.; 1989. P. 10–18.
28. Schwartz M. W., Brigham C. A., Hoeksema J. D., Lyons K. G., Mills M. H., and van Mantgem P. J. Linking biodiversity to ecosystem function: implications for conservation biology. *Ecology*. 2000; 122: 297–305.
29. Tilman D. The ecological consequences of changes in biodiversity: a search for general principles. *Ecology*. 1999; 80: 1455–1474.
30. Tilman D. Causes, consequences and ethics of biodiversity. *Nature*. 2000; 405: 208–211.
31. Denisov V. V., Kulakova E. S., Denisova I. A. *Ecological fundamentals of natural resource use*. Rostov-on-Don: Feniks; 2014. (In Russ.)

Received 17 August 2020

Information about authors:

Margarita N. Ignatieva – DSc (Economics), Professor, professor of the Department of Economics and Management, Ural State Mining University, leading researcher of the Institute of Economics UB RAS. E-mail: rinis@mail.ru
Oksana A. Logvinenko – senior lecturer, Department of Economics and Management, Ural State Mining University. E-mail: oksana.logvinenko@m.ursmu.ru

Для цитирования: Игнатьева М. Н., Логвиненко О. А. Минеральные ресурсы как составляющая природного капитала // Известия вузов. Горный журнал. 2020. № 7. С. 63–72. DOI: 10.21440/0536-1028-2020-7-63-72
For citation: Ignatieva M. N., Logvinenko O. A. Mineral resources as a constituent part of natural capital. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Gornyi zhurnal = News of the Higher Institutions. Mining Journal*. 2020; 7: 63–72 (In Russ.). DOI: 10.21440/0536-1028-2020-7-63-72