

Маценко Александр Михайлович

к.э.н., доц.

Козина Марина Александровна

студент

Маценко Елена Игоревна

аспирант

кафедра Экономики и бизнес-администрирования

Сумский государственный университет

Украина, г. Сумы

УЧЕТ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ПРИ ДОБЫЧЕ, ОБРАБОТКЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГРАНИТА

ACCOUNTING FOR ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC DAMAGES AT EXTRACTION, PROCESSING AND USE OF GRANITE

Одним из природных ресурсов, которыми богата Сибирь, является природный камень, широко использующийся для внутренних и внешних строительных работ, при изготовлении памятников, садовых скульптур и т.п. Принимая во внимание своеобразные свойства и долговечность в использовании, гранит пользуется высоким спросом за границей. В последнее время и на рынке СНГ все больше предпринимателей интересуются и изъявляют желание вести прибыльный «гранитный бизнес».

Но значительный рентный доход от гранитного бизнеса оставляет в стороне социально-экологическую сторону реализации вышеуказанных коммерческих проектов, поскольку на стадиях добычи, обработки и использования гранита возникают многочисленные социально-экологические проблемы, которые имеют экономическое выражение.

Анализ последних исследований и публикаций. Теоретическим и практическим аспектам оценки эффективности добычи, обработки и использования гранита посвящены научные труды И. В. Давыдовой, З. А. Зимбицкой, Т. В. Котурановой, О. С. Кшевецкого, Л. А. Сербиновой, К. Н. Ткачука, Т. Л. Шкабары, и др. Принимая во внимание весомый научно-исследовательский потенциал в этом направлении, нужно обратить внимание на то, что в существующей на сегодня методологии оценки эффективности проектов по добыче, обработки и использования гранита не в полной мере учитываются возможные экологические и социальные потери, которые могут возникать в результате реализации указанных проектов.

Целью работы является совершенствование методологии оценки эффективности инвестиционных проектов по добыче, обработке и использованию гранита для отдельных территорий путем учета экологических и социальных потерь, которые могут возникнуть в результате реализации этих проектов.

Комплексная эколого-экономическая оценка эффективности проектов добычи, обработки и использования гранита с учетом экологической составляющей позволит делать заблаговременные выводы о целесообразности их реализации в целом для отдельной территории.

Изложение основного материала. Объемы производства гранита во всем мире стремительно возрастают. Так, в 2011 году мир использовал около 1,265 млрд м² природного камня, в то время как в 2001 году – 0,710 млрд м². На долю Китая приходилось 36 млн т (31%) мирового производства, Индии – 14 млн т (12,1%), Турции – 10,6 млн т (9,1%), Ирана – 8,5 млн т (7,3%), Италии – 7,5 млн т (6,5%), Бразилии – 7,25 млн т (6,3%), Испании – 5,5 млн т (4,7%) [1].

В Финляндии природный камень экспортируется на протяжении свыше ста лет. Почти 90 процентов от общего объема производства идет на экспорт в более чем 40 стран Европы и Азии. Годовой доход от свыше 200 компаний по гранитному производству в Финляндии составляет около 200 млн евро.

Гранит из разных месторождений имеет разные физико-механические свойства. Прочность, долговечность, многообразие цветов и текстур – определяющие черты популярности этого камня среди потребителей, которые позволяют использовать гранит не только как качественный строительный материал, но и как облицовочный камень, и материал для произведений искусства. Гранит сохраняет свои свойства и внешний вид на протяжении 250–500 лет. Он легко обрабатывается несмотря на прочность, по которой занимает второе место после алмаза.

Но рядом с экономическими выгодами от добычи и использования гранита лежат и многочисленные экологические проблемы, которые могут быть также выражены экономически: изъятие земель сельскохозяйственного назначения, лесного комплекса, лугов; разрушение среды обитания некоторых живых организмов, деградация земель; эрозия грунтов; чрезмерное энергопотребление; исчерпаемость и невозобновляемость данного природного ресурса; устаревшее оборудование для добычи и обработки камня и невозможность приобретения нового из-за его высокой цены; пылевое и шумовое загрязнение окружающей среды; использование большого количества воды в производственном цикле; загрязнение сточных вод; твердые отходы производства; вредный радиационный фон, который образовывается при работе с гранитом и вызывает профессиональные заболевания работников карьера.

На рис. 1. отображены эколого-экономические проблемы производства гранита.

Рассмотрим некоторые из них более детально. Добыча приводит к значительным изменениям ландшафта, индуцированным потреблением ресурсов и накоплением отходов. Разработка месторождений гранита и других полезных ископаемых сопровождается значительным изъятием земель. Так, по данным исследований И. Давыдовой [2], «при добыче 1 т полезного ископаемого необходимо разработать от 3 до 18 м³ раскрывных

пород; при добыче 1 млн т камня нарушается от 8 до 14 га земной поверхности».

Ускоренная эрозия на территории месторождений гранита также имеет место из-за техногенного разрушения растительного и грунтового покрова, изменения состояния водных ресурсов, иногда образования антропогенных водных источников.

Разработка месторождений полезных ископаемых открытым образом вызывает не только деградацию земной поверхности в районе ведения горных работ, а и резкое изменение гидрологических и гидрогеологических условий, изменение качества поверхностных и подземных вод и загрязнение атмосферы пылегазовыми выбросами. Все эти нарушения являются экологическими и, в отличие от ландшафтных, распространяются на большие площади, тем самым носят трансграничный характер не только по масштабам распространения, но и по результатам действия.

Проведение взрывных работ на гранкарьерах вызывает загрязнение подземных и поверхностных вод соединениями азота, которые являются продуктами разложения взрывных веществ; а также сульфатами, ионами магния и кальция, что является результатом вымывания легкорастворимых веществ из разрушенной породы. Немалое влияние разработки карьеров ощутимо на изменении свойств лесных грунтов, что проявляется в повышении их кислотности и увеличении содержания в них соединений азота [2].

При использовании 1000 т взрывных веществ загрязняется около 40 млн м³ атмосферного воздуха с превышением ПДК в десятки раз, при этом его распространение возможно на свыше 15 км. В результате массовых взрывов в гранкарьерах образовывается от 0,027 до 0,170 кг пыли на 1 м³ породы. Вредные газы, образующиеся в результате взрыва, выделяются в воздух на протяжении 10-15 часов [5].

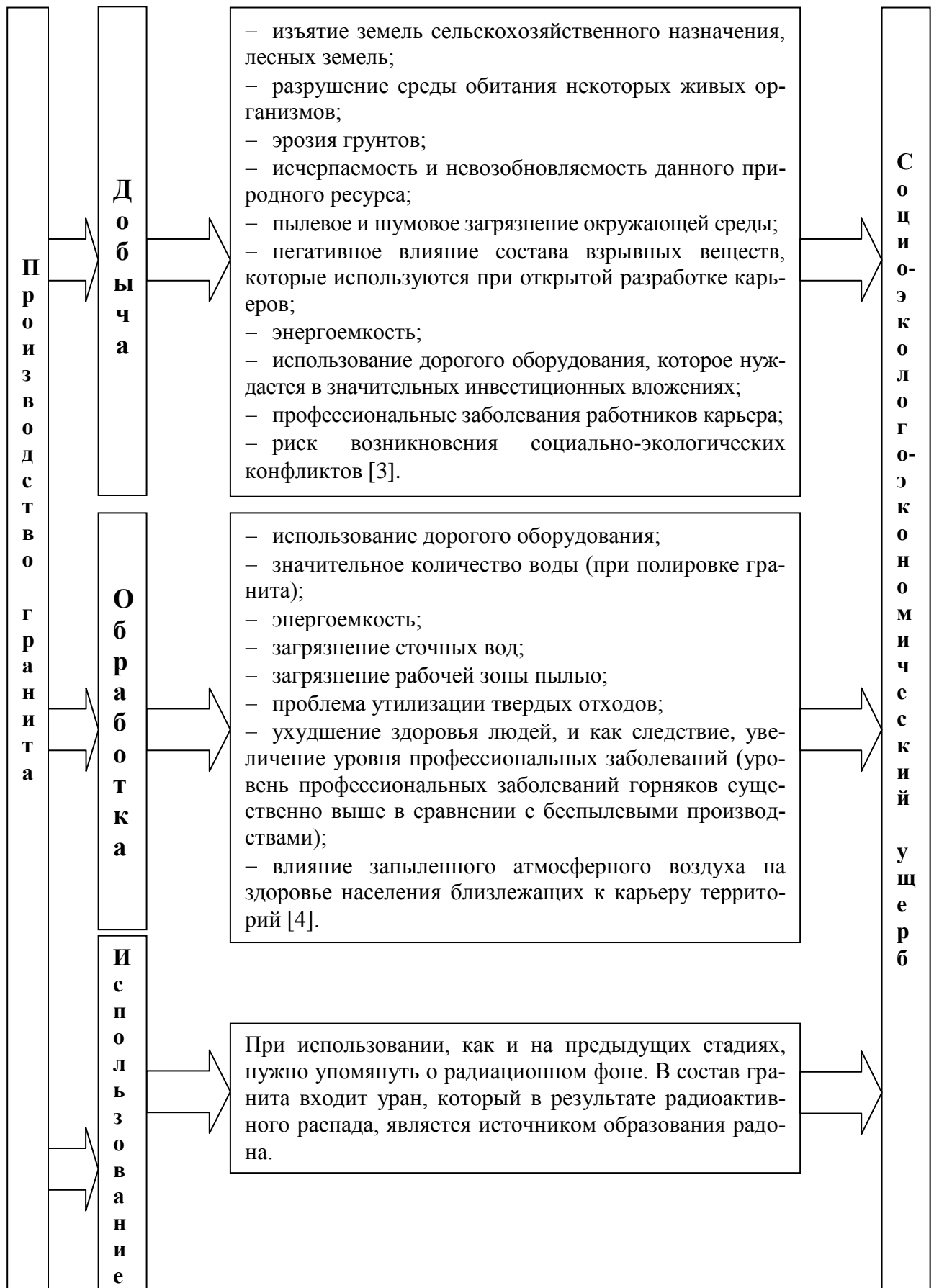


Рис. 1. Факторы формирования эколого-экономического ущерба.

Относительно влияния гранитного производства на здоровье человеческого капитала, следует отметить, что значительное количество работающих при добыче камня поддается вредному действию пыли кристаллического кремния диоксид, который обуславливает рост среди них заболеваемости на рак бронхов и легких. Во время добычи гранита и щебня наземным способом (карьерным) и обработки в цехах на работников влияют вредные вещества 3-4 классов опасности; канцерогенные вещества, за счет кристаллического кремния диоксида, который содержится в породной пыли более чем 70% массы; шум и вибрация (локальная); горячие (летом) и холодные (зимой) микроклиматические условия; трудная работа с общими вредными условиями работы [6].

Среди работников этого производства канцерогенный риск формируется за счет ингаляционного экспонирования мелкодисперсной пылью, которая содержит кристаллический кремния диоксид, со значительным превышением ПДК в воздухе рабочей зоны (от 2,4–32,2 ПДК), в зависимости от технологического процесса. Среди рабочих с данным канцерогенным агентом за 30 лет выявлено 20 случаев рака бронхов и легких, все случаи – среди лиц мужского пола.

Проведенными расчетами определено, что единичный канцерогенный риск (URo) для кремния диоксид составляет $7,0 \times 10^{-3}$ мг/м³, индивидуальный ингаляционный канцерогенный риск (ICR) на всех исследуемых участках производства является неприемлемым для профессиональной экспозиции (добыча гранита – $1,7 \times 10^{-1}$; добыча щебня – $1,4 \times 10^{-1}$; обработка гранита – $2,2 \times 10^{-1}$) и нуждается в проведении экстренных профилактических мер. Популяционный годовой канцерогенный риск (PCRa) на производстве составил 3,4 дополнительных случая рака бронхов и легких в год [6].

Ю. Томилин и Л. Григорьева [7] исследовали влияние радона-222 на работников гранитных карьеров и население прилегающих к карьерам территорий. В воздухе производственных помещений некоторых работников данной сферы содержимое радона превышало допустимые значения в 2–3 раза. Определено, что около 60% суммарной дозы облучения формирует радон жилых помещений. Все это нуждается в срочной разработке и выполнении мероприятий по снижению влияния суммарной дозы радона на человека.

Учитывая вышерассмотренные проблемы, можно утверждать о наличии достаточно негативного влияния производства гранита на среду обитания человеческого капитала и непосредственно на здоровье человека. Именно поэтому целесообразно учитывать эколого-экономический ущерб при комплексной оценке эффективности проектов по производству гранита.

Комплексный экономический эффект от реализации инвестиционного проекта по производству гранита можно оценить по формуле:

$$NPV = \sum_{t=t_n}^T \frac{D_t - Z_t - Y_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^{t_k} \frac{I_t}{(1+r)^t}, \quad (1)$$

где NPV – чистый дисконтованный доход от реализации инвестиционного проекта по производству гранита, руб; D_t – общий доход от реализации гранита на всех стадиях проекта, руб; Z_t – текущие явные затраты на производство гранита, руб; Y_t – эколого-экономический и социальный ущерб на всех стадиях проекта по производству гранита, руб; I_t – инвестиционные затраты в году t , руб; r – учетная ставка, которая используется для приведения доходов и инвестиционных затрат к единому моменту времени; t_n – момент получения первого дохода; T – срок реализации (жизненный цикл) инвестиционного проекта, лет; t_k – момент окончания инвестирования.

К экономическому ущербу относятся все потери, выраженные в стоимостной форме, и затраты на недопущение и компенсацию ущерба. Необходимо учитывать также упущенную выгоду, как возможный доход, который не получают предприниматели и страна в целом вследствие вывода плодородных сельскохозяйственных земель из обращения, снижения их стоимости из-за загрязнения и т.п.

В общем виде эколого-экономический ущерб от реализации проектов по производству гранита можно представить выражением:

$$U = U_c + U_{\varepsilon} + U_{\varepsilon ст}, \quad (2)$$

где U_c – социальный ущерб; U_{ε} – экологический ущерб; $U_{\varepsilon ст}$ – эстетический ущерб.

Итак, для определения общего ущерба от всех стадий производства гранита, нужно учитывать совокупность эколого-экономических и социальных потерь:

$$U = Z_{\text{возобн}} + UB_{c/x} + \Delta U_{\text{зем}} + U_{\varepsilon} + U_2 + U_{\text{вод}} + U_{\text{зем}} + U_{\text{возд}} + U_{\text{чк}}, \quad (3)$$

где $Z_{\text{возобн}}$ – затраты на рекультивацию (восстановление земель), руб; $UB_{c/x}$ – упущенная выгода из-за изъятия плодородных земель из сельскохозяйственного обращения, руб; $\Delta U_{\text{зем}}$ – потери из-за снижения стоимости загрязненных земель, руб; U_{ε} – ущерб от нарушения структуры экосистем, руб; U_2 – ущерб из-за ускоренной эрозии грунтов, руб; $U_{\text{вод}}$ – ущерб от загрязнения водных ресурсов, руб; $U_{\text{зем}}$ – ущерб от загрязнения сельскохозяйственных земель, руб; $U_{\text{возд}}$ – ущерб от загрязнения атмосферного воздуха, руб; $U_{\text{чк}}$ – ущерб от ухудшения здоровья человеческого капитала, руб.

Все виды ущерба могут быть выражены в стоимостной форме и каждый из них состоит из совокупности определенных затрат, связанных с загрязнением одного или нескольких естественных компонентов. На рис. 2 отображены возможные виды эколого-экономического и социального ущерба в результате производства гранита.

Для решения этих проблем нужны немалые усилия. Некоторые предприниматели предлагают потребителям альтернативу граниту, так называемый керамогранит, похожий по внешнему виду и характеристикам, но с более узким спектром использования. Также решению указанных проблем будут содействовать рациональное использование природного камня; поиск нового оборудования, инновационных технологий его добычи и обработки; организация постоянного экологического мониторинга этих процессов; фильтрация сточных вод специальным оборудованием или очистка в отстойниках перед сбрасыванием в водоемы; внедрение системы реабилитационных мер, направленных на повышение стойкости и производительности лесных насаждений, сохранение их разносторонних функций; проведение противоэрозионных мер; рекультивация земель; тщательное исследование месторождения перед началом работ в нем, что уменьшит количество твердых отходов; обеспечение замкнутого цикла производства путем использования отходов как сырья для строительных материалов; уменьшение влияния пыли и шума путем усовершенствования оборудования, использование индивидуальных средств защиты работников; уменьшение радиоактивного облучения работников производства и потребителей через улучшение вентиляционных и фильтровальных установок, увеличение количества зеленых насаждений на близлежащих территориях, потребление очищенной воды и продуктов, которые содержат пектин; усовершенствование правового регулирования в сфере гранитного бизнеса.



Рис. 2. Виды эколого-экономического и социального ущерба при производстве гранита.

Вывод. Таким образом, весь процесс производства природного камня нуждается в глубоком изучении и усовершенствовании, на что указывают экодеструктивные процессы и экономические потери, связанные с его производством. Важным направлением государственного регулирования деятельности предпринимателей, которые работают в этой области, является решения очерченного круга проблем. Это будет содействовать ускорению развития гранитного бизнеса в странах СНГ, повышению качества предлагаемой продукции, росту конкурентоспособности за счет естественного богатства и увеличению эффективности производства.

Литература.

1. Indian minerals yearbook 2011 (Part- II), 50th edition: Granite (advance release) / Government of India Ministry of mines, Indian Bureau of mines, 2012. – 13 p.
2. Давидова І. В. Екологічна оцінка забруднення водних об'єктів і ґрунтового покриву у процесі проведення вибухових робіт при розробці гранітних кар'єрів на Житомирському Поліссі: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 03.00.16 / І. В. Давидова. – Житомир: Житомир. нац. агрокол. ун-т., 2009. – 19 с.

3. CREM India Committee of the Netherlands SOMO, Francis Weyzig. From quarry to graveyard. Corporate social responsibility in the natural stone sector. Labour, social, environmental and economic issues in the quarrying, processing and trade of natural stone from developing countries. Focus on India and the Netherlands [Electronic resource] / India Committee of the Netherlands, 2006. – Mode of access: <http://www.crin.org/docs/fromquarrytograveyard.pdf>.

4. Сербінова Л. А. Оцінка забруднення робочих зон гранітного кар'єру за пиловим фактором / Л.А. Сербінова, А.О. Водяник // Сучасні ресурсоенергозберігаючі технології гірничого виробництва, 2011. – Вип. 2. – С. 103-110.

5. Козловська Т. Ф. Шляхи зниження рівня екологічної безпеки у районах видобутку корисних копалин відкритим способом / Т. Ф. Козловська, В. М. Чабенко // Вісник КНУ імені Михайла Остроградського, 2010. – Вип. 6 (65). – Ч. 1. – С. 163-168.

6. Ременник О. І. Канцерогенні ризики виникнення раку бронхів та легень серед працівників виробництв добувної промисловості, що зазнають професійної експозиції пилом кристалічного силіцію діоксиду / О. І. Ременник, Д. В. Варивончик // Гігієна населених місць, 2010. – №55. – С. 161-165.

7. Томілін Ю. А. Доза опромінення спеціалістів гранітних кар'єрів від радону-222 / Ю. А. Томілін, Л. І. Григор'єва // Наукові записки НаУК-МА, 2008. – Т. 80. – С. 47-51.

Аннотация.

Развитие гранитного бизнеса и, соответственно, интенсификация процессов добычи природного камня требует пересмотра подходов к комплексной эколого-экономической оценке эффективности таких проектов для территорий добычи и производства гранита.

Эколого-экономический ущерб может иметь место на всех стадиях производства гранита: добычи, обработки, использования и проявляются как через ухудшение здоровья человеческого капитала, так и через эрозию почв, загрязнение водных ресурсов, воздуха и т.п.

Учет эколого-экономического ущерба позволит на ранних стадиях реализации проектов по производству гранита проводить соответствующие природоохранные мероприятия, что безусловно повысит общий экономический эффект.

The development of the granite business and, accordingly, the intensification of the processes of natural stone requires a review of approaches to complex ecological and economic evaluation of the effectiveness of such projects for the areas of mining and production of granite.

Ecological and economic damage can occur at all stages of granite production: production, processing, use, and manifest themselves as a deterioration in the health of human capital, and through soil erosion, water pollution, air, etc.

Accounting for environmental and economic damage in the early stages will allow the implementation of projects for the production of granite conduct corresponding environmental measures, which certainly enhance the overall economic effect.

Ключевые слова.

эколого-экономический ущерб, потери, затраты, гранит, гранитный карьер, проект, гранитный бизнес

environmental and economic damage, loss, costs, granite, granite tiles, quarry, draft, granite business