
Экспресс-оценка привлекательности разработки месторождений глины на основе геолого-экономических критериев (на примере Ленинградской области)

Express-evaluation of clay deposits mining effectiveness on the base of economic-geological criteria (using Leningrad region as an example)

УДК 332.1

Г. Ю. Пешкова, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (Санкт-Петербург, Россия)

G. Yu. Peshkova, Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation (St. Petersburg, Russia)

Ленинградская область характеризуется динамичным развитием строительства, что определяет актуальность развития региональной системы обеспечения нерудными сырьевыми ресурсами. Наличие значительного количества потенциальных проектов разработки месторождений определяет необходимость поиска путей экспресс-оценки их эффективности,

основанных на ограниченном перечне критериев, но вместе с тем адекватно отражающих реальную перспективу реализации проекта.

В работе предложен подход, опирающийся на четыре геолого-экономических критерия, которые в совокупности позволяют с высокой степенью достоверности судить о потенциале разработки месторождения. Методика отбора кри-

териев и диапазонов их значений основана на экспертной оценке специалистов в области добычи, переработки и потребления нерудных строительных материалов Ленинградской области.

В результате анализа установлено, что для большинства месторождений глины Ленинградской области условия разработки являются благоприятными. Результаты оценки дисконтированных денежных потоков проектов разработки этих месторождений показали аналогичные результаты, что говорит об адекватности разработанного метода и о возможности его практического использования.

Ключевые слова: глина, месторождения, строительство, нерудное минеральное сырье, Ленинградская область

Leningrad region is characterized by dynamic development of the construction, which determines the relevance of the regional non-metallic raw materials provision system development. The significant number of potential projects determines the need to find the ways their effectiveness express-evaluation, based on a limited list of criteria, but at the same time, adequately reflect the real prospect of the project.

The proposed approach is based on four economic-geological criteria, which enable a high degree of certainty to determine the potential of the field development. Method of selection criteria and their value ranges is based on expert judgment. The experts were selected among professionals in the field of mining, processing and consumption of non-metallic building materials in the Leningrad region.

The analysis found that the majority of the Leningrad region clay deposits have favorable conditions for the development. The evaluation of these deposits development projects (based on discounted cash flows) showed similar results, indicating the adequacy of proposed method and the possibility of its practical use.

Keywords: clay deposits, construction, non-metallic minerals, Leningrad region

Введение

Промышленность строительных материалов, изделий и конструкций является одним из базовых сегментов российской промышленности (доля строительства в ВВП страны не опускается ниже 5,3 % с 2008 года [8]). Развитие предприятий отрасли требует наличия мощной сырьевой базы, подготовка которой является важнейшей народнохозяйственной задачей.

Сегодня добыча и производство нерудных материалов в России — один из самых противоречивых с точки зрения прогнозирования сегментов производства стройматериалов. С одной стороны, Россия обладает колоссальными запасами нерудных материалов, с другой — доступ к большинству месторождений крайне затруднен и их разработка в существующих условиях порой экономически нецелесообразна.

Значимым, но недооцененным нерудным сырьевым ресурсом является глина, которой помимо строительства находится применение в целом комплексе базовых отраслей промышленности России [9] (рис. 1).

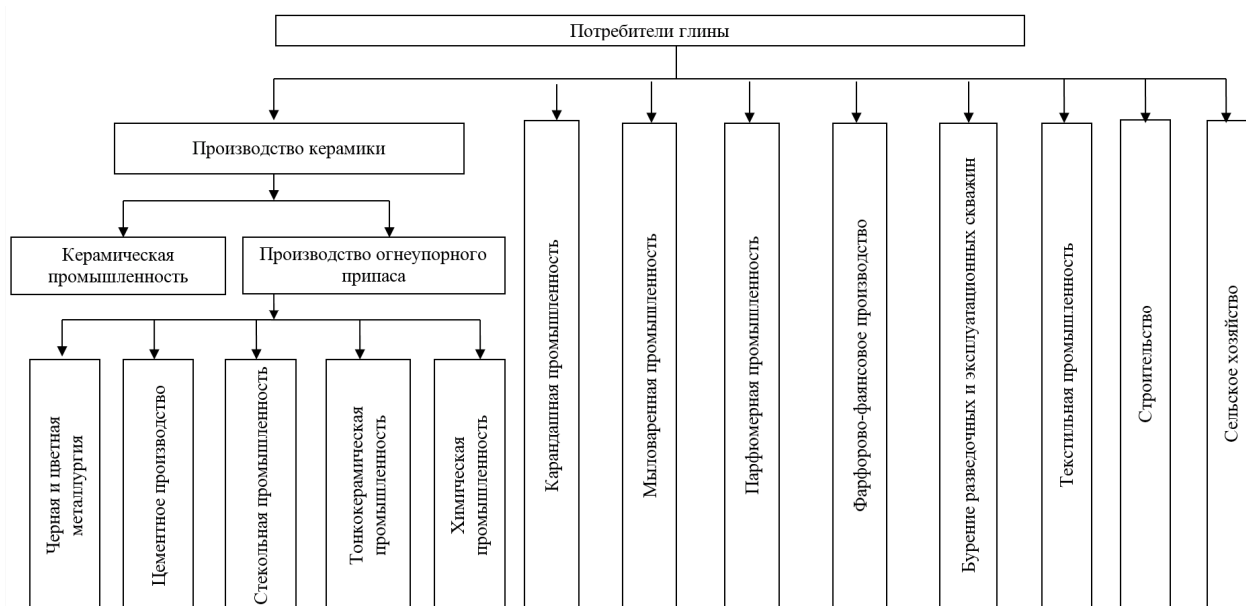


Рис. 1. Основные отрасли — потребители глины

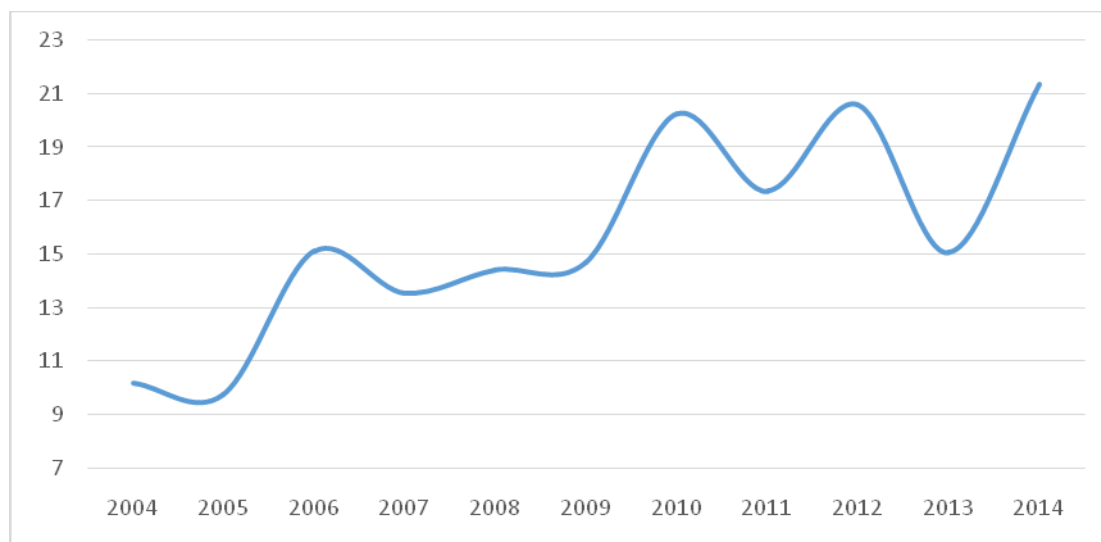


Рис. 2. Доля строительства в ВРП Ленинградской области, %

В Ленинградской области основным потребителем глин является кирпичное производство [3]. Для выработки обычного строительного кирпича применяются широко распространенные легкоплавкие песчанистые («тощие») глины любого цвета, а также «жирные» пластичные глины, однако в этом случае для придания кирпичам устойчивости в процессе сушки и обжига необходимо добавление кварцевого песка.

Также глины применяются в мыловаренной, парфюмерной, текстильной, абразивной, карандашной и других отраслях. Глины, кроме того, широко используются и в быту, особенно в сельском хозяйстве: для кладки печей, глинирования токов, побелки стен и пр. Большие перспективы имеет применение набухающих глин бентонитового типа при постройке плотин, водохранилищ и других подобных сооружений [1].

Глины широко распространены в природе и обычно залегают на небольшой глубине от поверхности, что делает их дешевым видом минерального сырья. Однако перевозки их на дальние расстояния нецелесообразны. Поэтому их как минеральное сырье стараются использовать на месте, что видно на примере кирпичных и черепичных заводов, которые строятся непосредственно на месторождении глины.

Строительный комплекс Ленинградской области развивается динамичными темпами, в связи с чем ежегодно растет объем необходимого строительного сырья (рис. 2) [5]. Наблюдается стабильный рост инвестиций в основной капитал, объемов подрядных работ и выпуска продукции предприятиями промышленности строительных материалов [4]. Кроме того, от 40 до 85 % различных видов строительных материа-

лов вывозится с территории Ленинградской области и используется в строительстве на территории других регионов [7]. Нарастивание темпов строительства в Ленинградской области и регионах-импортерах строительной продукции определяет необходимость динамичного приращения запасов и ввод в разработку новых месторождений полезных ископаемых, в том числе нерудных [6].

Оценка коммерческой эффективности разработки месторождений глины

Традиционным подходом при оценке целесообразности проектов разработки месторождений полезных ископаемых, в том числе месторождений глины, является оценка на основе дисконтированных денежных потоков, проведение которой сопряжено с необходимостью сбора значительного объема информации, напрямую и косвенно связанной с проектом [10]. В рамках исследования была проведена оценка коммерческой эффективности проектов разработки семи месторождений глины Ленинградской области (табл. 1).

В основу оценки легли следующие положения:

1. Среднегодовая производительность предприятия определяется исходя из схемы и способа отработки месторождения, а также технологических и технических возможностей оборудования.

2. Денежный поток определяется как ежегодная разница между валовой прибылью от реализации глины и себестоимостью производства и реализации, с учетом налогов и пла-

Таблица 1

Перечень и характеристика месторождений глины

№	Район	Месторождение	Объем запасов, тыс. м ³		
			A+B	C1	C2
Благоприятные условия					
1	Волховский район	Любаевское	218	983	1144
2	Ломоносовский район	Речное-2	1097	1664	817
3	Лужский район	Лужское	651,9	1114,3	0
4	Всеволожский район	Ириновское	377	660	0
5	Гатчинский район	Вырицкое	236,4	545,1	0
6	Кингисеппский район	Первомайское	747,6	972	0
7	Кировский район	Усть-Тосненское	498,9	758	0

тежей, не входящих в себестоимость. Расчёты для месторождений осуществляются на период (горизонт расчёта) срока отработки запасов, насколько это позволяет качественные и количественные характеристики месторождений, но не более 20 лет в связи с убывающей величиной коэффициента дисконтирования.

3. Расчёт денежного потока осуществляется исходя из следующих основных условий:

3.1. Стоимость товарной продукции необходимо определять без учёта НДС исходя из прогнозируемых (реальных) оптовых цен внутреннего рынка за вычетом транспортных расходов.

3.2. Размер капиталовложений необходимо определять прямым расчётом согласно принятым нормативам исходя из качественных характеристик месторождений и годовой добычи предприятия. При этом капитальные затраты включают в себя объекты основного производственного назначения (горнокапитальные работы, приобретение карьерной техники), объекты подсобно-вспомогательного назначения, энергоснабжения, теплоснабжения, водоснабжения, транспортного хозяйства, благоустройство территории.

3.3. Эксплуатационные расходы необходимо определять постатейно по элементам затрат без учёта НДС.

3.4. Налогооблагаемую прибыль предприятия необходимо определять как разность между стоимостью товарной продукции и себестоимостью ее реализации.

3.5. Расчеты необходимо производить в текущих ценах без учета инфляции.

3.6. При расчете денежного потока приведение разновременных затрат и доходов к начальному периоду оценки осуществляется с использованием процедуры

дисконтирования. Ставка дисконтирования принимается равной 15 %.

4. Определение налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ) определяется как произведение ставки и налоговой базы за определенный год. Налоговая база определяется как стоимость добытой глины, которая рассчитывается как произведение количества добытого полезного ископаемого и стоимости единицы добытого полезного ископаемого. Налоговая ставка для месторождений глины составляет 5,6 % [10].

5. Налог на прибыль рассчитывается путем умножения налоговой ставки в 20 % на величину налогооблагаемой прибыли за определенный год.

6. Этапы определения стартового платежа за пользование недрами:

- Минимальный стартовый размер разового платежа за пользование недрами (РП_{мин}) устанавливается в размере не менее чем десять процентов расчетной среднегодовой величины суммы налога на добычу глины.

- Стартовый размер разового платежа за пользование недрами (РП) рассчитывается по следующей формуле:

$$РП = РП_{\text{мин}} * K_{\text{инт}}, \quad (1)$$

где $K_{\text{инт}}$ — интегральный поправочный коэффициент, характеризующий рассматриваемое месторождение глины.

$$K_{\text{инт}} = K_{\text{изуч}} * K_{\text{инфр}}, \quad (2)$$

где $K_{\text{изуч}}$ — поправочный коэффициент, выражающий степень геологической изученности, $K_{\text{инфр}}$ — поправочный коэффициент, учитывающий состояние инфраструктуры района и основные географо-экономические факторы (близость железнодорожных путей, иных видов транспорта и коммуникации, источников

электроэнергии, состояние местной инфраструктуры), значение $K_{инфр}$ для Ленинградской области равно 2.

$$K_{изуч} = K_i^{ABC1} * PB_{ABC1} / PB_{сумм} + K_i^{C2} * PB_{C2} / PB_{сумм} + K_i^{P1} * PB_{P1} / PB_{сумм} + K_i^{P2} * PB_{P2} / PB_{сумм} + K_i^{P3} * PB_{P3} / PB_{сумм},$$

где K_i — коэффициент для соответствующей категории запасов и прогнозных ресурсов глины (табл. 2); $PB_{ABC1}, PB_{C2}, PB_{P1}, PB_{P2}, PB_{P3}$ — ресурсная база соответствующей категории запасов и ресурсов; $PB_{сумм}$ — общая ресурсная база участка (формула 4).

$$PB_{сумм} = A + B + C_1 + C_2 + P_1 + P_2 + P_3. \quad (4)$$

В результате расчетов были получены ключевые показатели коммерческой эффективности инвестиционных проектов: ЧДД, ИД, срок окупаемости (табл. 3).

Таблица 2
Значения коэффициента изученности

Категория изученности	Значение коэффициента изученности k_i
P_3	1
P_2	2
P_1	3
C_2	4
$A+B+C_1$	6

По результатам оценки коммерческой эффективности возможно проведение ранжирования проектов исходя из показателей ЧДД и

Таблица 3

Значения показателей коммерческой эффективности разработки месторождений

Месторождение	ЧДД (руб.)	ИД	Срок окупаемости
Любаевское	51 908826,7	1,80	6
Ириновское	38 988016,5	1,87	5
Вырицкое	24 330664,7	1,54	6
Первомайское	54 387777,8	1,84	5
Усть-Тосненское	33 759607,7	1,55	6
Речное-2	88 383508,0	1,97	6
Лужское	55 112396,5	1,73	7

ИД. Предпочтение отдается показателю ЧДД, так как ИД характеризует относительную величину получаемого дохода на вложенный капитал, в расчете которого немалое значение имеет порядок вложенных средств (рис. 3).

Несмотря на комплексный характер подобной оценки, она является крайне трудоемкой и зачастую требует привлечения сторонних специалистов. В связи с этим предлагается использование экспресс-оценки привлекательности разработки месторождения на основе геолого-экономических критериев.

Экспресс-оценка привлекательности разработки месторождения глины

При определении целесообразности вовлечения в промышленное освоение новых месторождений глины, находящихся на территории Ленинградской области, предлагается учитывать следующие критерии: статус земель, которым принадлежит потенциальный

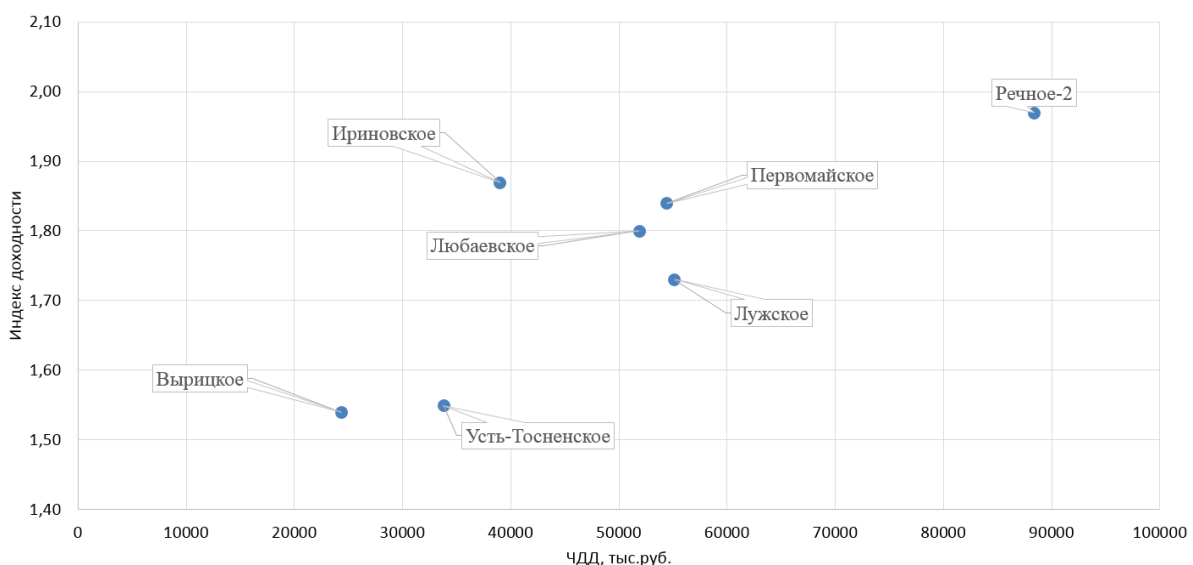


Рис. 3. Карта эффективности проектов разработки месторождений глины

Таблица 4

**Перечень критериев для проведения геолого-экономической привлекательности
разработки месторождений глины**

Критерий	Значение критерия		
Статус земель	Заповедник, охранная зона, МО	Общее назначение	
	K₁ = 0	K₁ = 1	
Наличие транспортной инфраструктуры	Существуют а/д, ж/д	Отсутствуют а/д, ж/д	
		Планируется строительство за счет государства или компаний (РЖД)	Строительство не планируется
	K₂ = 1,5	K₂ = 1	K₂ = 0,4
Возможность и необходимость строительства заводов, выпускающих кирпич, рядом с месторождением	Существует		Отсутствует
	K₃ = 1		K₃ = 0,5
Объем извлекаемых запасов	До 600 тыс.т	От 600 тыс.т	
	K₄ = 0,5	K₄ = 1	

объект оценки, определяющий возможность отвода их под разработку, объем запасов объекта оценки, географическое расположение объекта оценки относительно существующей транспортной инфраструктуры и объем балансовых запасов (табл. 4).

Диапазон значений критериев определен экспертным путем. В качестве экспертов выступали специалисты в области разработки месторождений глины Ленинградской области, специалисты ООО «КССУ-ПромГео», имеющие опыт оценки объектов государственного фонда недр, находящихся на территории Ленинградской области, специалисты Комитета по природным ресурсам Ленинградской области и специалисты ЛОГКУ «Региональное агентство природопользования и охраны окружающей среды».

Критерий K_1 характеризует статус земель, на которых расположено месторождение глины. При этом если земля имеет статус природоохранной, заповедной зоны или находится под юрисдикцией Министерства обороны РФ, то для такого месторождения $K_1 = 0$.

Следующим критерием для отбора месторождений является наличие транспортной инфраструктуры (K_2). Удаленность месторождений от автомобильных и железных дорог в большинстве случаев делает их разработку нерентабельной.

Выбор критерия отбора месторождений по возможности и необходимости строительства кирпичных заводов (K_3) определяется тем, что в Ленинградской области развита строительная промышленность, в связи с

чем целесообразным считается строительство кирпичных и черепичных заводов в непосредственной близости от месторождений глины.

Критерий отбора месторождений по объему извлекаемых запасов глины (K_4) имеет значение 1 при величине объема извлекаемых запасов больше 600 тыс. т и значение 0,5 при величине меньше 600 тыс. т.

Интегральный коэффициент привлекательности разработки месторождения рассчитывается по формуле 5:

$$K_{общ} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4, \quad (5)$$

где K_1, K_2, K_3, K_4 — критерии привлекательности месторождений глины (табл. 4).

В результате проведенного анализа можно сделать вывод о том, что условия для вовлечения в освоение всех месторождений глины (табл. 5) являются благоприятными, о чем говорит значение $K_{общ} > 0,5$. Практически в каждом районе области имеются перспективные площади для освоения месторождений легкоплавких глин и суглинков, пригодных для производства кирпича. Кроме того, Ленинградская область характеризуется высоким уровнем развития инфраструктуры и активно развивающимся промышленным производством.

Для определения адекватности предлагаемого метода оценки предлагается сопоставить его результаты с результатами оценки коммерческой эффективности разработки рассматриваемых месторождений (в табл. 6 месторождения ранжированы по убыванию значений показателей коммерческой эффективности).

Таблица 5
**Результаты оценки привлекательности
 разработки месторождений глины**

Месторождение	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K _{общ}
Любаевское	1	1,5	1	1	1,5
Ириновское	1	1,5	1	1	1,5
Первомайское	1	1,5	1	1	1,5
Речное-2	1	1,5	1	1	1,5
Лужское	1	1,5	1	1	1,5
Вырицкое	1	1,5	0,5	1	0,75
Усть-Тосненское	1	1,5	0,5	1	0,75

Таблица 6
**Сопоставление результатов подходов к оценке
 эффективности разработки месторождений**

Месторождение	Коммерческая эффективность	Предлага- емый метод
Речное-2	1	1,5
Лужское	2	
Первомайское	3	
Любаевское	4	
Ириновское	5	
Усть-Тосненское	6	0,75
Вырицкое	7	

Совпадение результатов оценки говорит о том, что предлагаемый метод позволяет без выполнения трудоемких расчетов адекватно оценить целесообразность реализации проекта разработки месторождения глины. Несмотря на то что подобный подход не дает необходимой информационной базы для обоснования разработки месторождения, он позволяет отсеять

низкорентабельные и неэффективные проекты на этапе предварительного рассмотрения.

Выводы

Традиционным и наиболее широко применяемым методом оценки эффективности проектов является расчёт дисконтированных денежных потоков и определение на их основе значений ЧДД, ИД и срока окупаемости. Несмотря на очевидные сильные стороны этого метода, он характеризуется рядом недостатков, среди которых трудоемкость и необходимость сбора значительного объема статистической информации.

Для проведения экспресс-оценки автором предложен подход, в основе которого лежат четыре геолого-экономических критерия, характеризующие статус земель, на которых планируется разработка месторождения; объем запасов; наличие инфраструктуры; целесообразность строительства кирпичного завода на базе месторождения.

Сопоставление результатов, полученных при использовании предложенного метода, со значениями показателей коммерческой эффективности показало, что оценка на основе геолого-экономических критериев адекватно описывает эффективность разработки месторождения и может использоваться для отсева низкорентабельных проектов на предварительном этапе оценки.

Список литературы

1. Курчин Г. С., Волков Е. П., Зайцева Е. В., Кирсанов А. К. Проблемы экологии при добыче нерудных строительных материалов в России // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6. С. 3—9. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=10500> (дата обращения: 31.01.2016).
2. Налоговый кодекс Российской Федерации. URL: <http://base.garant.ru/10900200/> (дата обращения: 31.01.2016).
3. О программе развития предприятий промышленности строительных материалов Ленинградской области до 2020 года: Постановление от 17 января 2012 г. № 2. URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=SPB;n=157339> (дата обращения 31.01.2016).
4. Официальный сайт Инвестиционного портала Ленинградской области. URL: <http://lenoblinvest.ru/investitsii-v-promyshlennost/promyshlennye-klastery/klaster-promyshlennosti-stroitelnykh-materialov> (дата обращения: 31.01.2016).
5. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по городу Санкт-Петербургу и Ленинградской области. Официальная статистика. URL: http://petrostat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/petrostat/ru/statistics/Leningradskaya_area/grp/ (дата обращения: 31.01.2016).
6. Пессяникова Н. В., Комкова А. В. Стратегические тенденции предприятий нерудных строительных материалов // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 10-1. С. 75—76. URL: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=33308> (дата обращения: 31.01.2016).

7. Пешкова Г. Ю. Анализ развития рынка нерудных строительных материалов: основные тенденции и перспективы развития // Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. 2014. № 4. С. 53—64.

8. Федеральная служба государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/# (дата обращения 31.01.2016).

9. Федосеев С. В., Череповицын А. Е. Оценка совокупного стратегического потенциала базовых отраслей промышленности арктической зоны хозяйствования России // Вестник МГТУ. 2014. №3. С. 598—605.

10. Ямалетдинова Г. Х. Обзор методов оценки ставки дисконтирования в инвестиционном анализе // Современные технологии управления. 2011. № 3 (03). С. 52—65. URL: <http://economics.open-mechanics.com/articles/415.pdf> (дата обращения: 31.01.2016).

References

1. Kurchin G.S., Volkov E.P., Zajceva E.V., Kirsanov A.K. Problemy jekologii pri dobyche nerudnyh stroitel'nyh materialov v Rossii [Environmental problems in the extraction of nonmetallic building materials in Russia]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*, 2013, № 6, pp. 3—9. (In Russ.) Available at: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=10500> (accessed 31.01.2016).

2. Nalogovyj kodeks Rossijskoj Federacii. Available at: <http://base.garant.ru/10900200/> (accessed 31.01.2016).

3. Postanovlenie ot 17 janvarja 2012 g. N 2 «O programme razvitija predpriyatij promyshlennosti stroitel'nyh materialov Leningradskoj oblasti do 2020 goda». Available at: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=SPB;n=157339> (accessed 31.01.2016)

4. Oficialniy sait Investicionnogo portala Leningradskoj oblasti. Available at: <http://lenoblinvest.ru/investitsii-v-promyshlennost/promyshlennye-klastery/klastern-promyshlennosti-stroitelnykh-materialov> (accessed 31.01.2016).

5. Oficialniy sait Territorial'nogo organa Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po gorodu Sankt-Peterburgu i Leningradskoj oblasti. Available at: http://petrostat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/petrostat/ru/statistics/Leningradskaya_area/grp/ (accessed 31.01.2016).

6. Pessjanikova N. V., Komkova A. V. Strategicheskie tendencii predpriyatij nerudnyh stroitel'nyh materialov [Strategic trends enterprises nonmetallic building materials]. *Sovremennye naukoemkie tehnologii*, 2013, № 10-1, pp. 75—76. Available at: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=33308> (accessed 31.01.2016).

7. Peshkova G. Ju. Analiz razvitija rynka nerudnyh stroitel'nyh materialov: osnovnye tendencii i perspektivy razvitija [The analysis of the market of non-metallic building materials: the main tendencies and perspectives]. *Vestnik Nauchno-issledovatel'skogo centra korporativnogo prava, upravlenija i venchurnogo investirovanija Syktyvkar'skogo gosudarstvennogo universiteta*, 2014, №4, pp. 53—64.

8. Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/# (accessed 31.01.2016)

9. Fedoseev S. V., Cherepovicyn A. E. Ocenka sovokupnogo strategicheskogo potenciala bazovyh otraslej promyshlennosti arkticheskoy zony hozjajstvovaniya Rossii [Evaluation of overall strategic potential of the Russian Arctic zone basic industries]. *Vestnik MGTU*, 2014, №3, pp.598—605.

10. Jamaletdinova G. H. Obzor metodov ocenki stavki diskontirovaniya v investicionnom analize [Review of discount rate estimation methods in the investment analysis]. *Sovremennye tehnologii upravlenija*, 2011, № 3 (03), pp. 52—65. Available at: <http://economics.open-mechanics.com/articles/415.pdf> (accessed 31.01.2016).

Для цитирования: Пешкова Г. Ю. Экспресс-оценка привлекательности разработки месторождений глины на основе геолого-экономических критериев (на примере Ленинградской области) // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. 2016. № 1. С. 121—128.

For citation: Peshkova G. Yu. Express-evaluation of clay deposits mining effectiveness on the base of economic-geological criteria (using leningrad region as an example) // Corporate governance and innovative economic development of the North: Bulletin of the Research Center of Corporate Law, Management and Venture Capital of Syktyvkar State University. 2016. № 1. P. 121—128.