



Псковский регионологический журнал 2013-2024

ISSN 2079-8784

URL - <http://ras.jes.su>

Все права защищены

Выпуск 1 (45) Том . 2021

## Цифровой геоэнергетический купон в информационной системе геоэколого-экономических оценок

**Марунич Николай Андреевич**

*заведующий кафедрой, доцент, Бендерский политехнический филиал ПГУ им. Т.Г. Шевченко*

*Молдова, Бендеры*

### Аннотация

В работе представлена информационная система понятий геоэколого-экономической оценки в части авторской методики геоэнергетического подхода. Геоэнергетический подход — количественные оценки в энергетических единицах процессов восстановления и функционирования геосистем, с учётом качественных показателей, с учётом доли антропогенной энергии в системе. Дано определение и инвариант оценки цифрового геоэнергетического купона в единицах энергии. Цифровой геоэнергетический купон — виртуальная валюта, подкреплённая энергетической составляющей в эквиваленте стоимости электрической энергии. В России, Украине, Молдавии и Приднестровье по всему ареалу дуба черешчатого идёт катастрофическое усыхание дубовых лесов. На примере актуальной проблемы восстановления и оптимизации природно-антропогенных лесных геосистем Приднестровья с преобладанием дуба черешчатого представлена форма расчёта полученных результатов геоэнергетической оценки в рыночных экономических показателях в режиме реального времени. Интерпретация полученных данных варьирует от масштаба отдельно взятой фации до масштабов всего Приднестровского региона. Практически апробированные предложения по оптимизации природопользования и сохранению биоразнообразия представлены в геоэнергетической форме. Результаты проанализированы в энергетическом, экологическом, геоэколого-экономическом и экономическом информационных полях. Показана важная связующая роль цифрового геоэнергетического купона в выполнении авторских расчётов.

**Ключевые слова:** геознергетический подход, геозэколого-экономическая оценка, цифровой геознергетический купон, рациональное природопользование

**Дата публикации:** 19.05.2021

**Ссылка для цитирования:**

Марунич Н. А. Цифровой геознергетический купон в информационной системе геозэколого-экономических оценок // Псковский регионологический журнал – 2021. – Выпуск 1 (45) С. 137-144 [Электронный ресурс]. URL: <https://prj.pskgu.ru/S221979310013319-3-1> (дата обращения: 24.07.2024). DOI: 10.37490/S221979310013319-3

<sup>1</sup> **Введение.** С целью геозэкологической оптимизации природно-антропогенных лесостепных и степных ландшафтов и поиска путей рационального природопользования через варианты оптимизации функционирования лесных геосистем автором был предложен геознергетический подход и разработана основанная на нём методика. В основе предложенного подхода лежат фундаментальные законы термодинамики и идеи научной школы профессора А. В. Позднякова [13–16].

<sup>2</sup> Главная цель геознергетического подхода — поиск более рациональных путей хозяйствования с устойчивым снижением доли антропогенной энергии в процессах оптимизации, восстановления природно-антропогенных систем и роста энергопотенциала геосистемы [1; 4].

<sup>3</sup> Методика геознергетического подхода подразумевает проведение геозэколого-экономической оценки процессов оптимизации лесных геосистем. Оценка играет существенную роль для обоснования выбранного пути с геозэкологической и экономической точек зрения, для сохранения баланса тридцати процентов социальных, экономических и геозэкологических интересов для устойчивого развития.

<sup>4</sup> **Методы исследования.** Разработанная автором методика реализации геознергетического подхода включает обязательную геозэколого-экономическую оценку путём введения цифровой расчетной единицы — геознергетического купона. По актуализированным авторским расчётам данная экономическая единица обеспечена энергетически эквивалентов равным 10 МДж. Геознергетический купон — цифровая виртуальная единица расчётов, главная задача которой — провести параллель между количественными геознергетическими оценками и динамически изменяющимися рыночными реалиями современного мира. Для интерпретации результатов автором используется эквивалент в 2,77 кВт-час электроэнергии, что соответствует заявленным 10 МДж. Интерпретация в электроэнергию обоснована принципами зелёной энергетики, где ключевую роль в трансформации возобновляемых источников энергии играет электроэнергия.

<sup>5</sup> По авторской формуле геознергетические показатели переводятся в экономические в режиме реального времени:

6  $Z = E/E_T \times K \times S$ , (1) где:  $Z$  – затраты в денежном эквиваленте, руб. РФ, долл. США и т. д.;  $E$  — энергетические затраты, Дж;  $E_T$  — инвариант геоэнергетического купона, Дж;  $K$  — константа, равная 2,77 кВт-час;  $S$  — стоимость одного кВт-час электроэнергии в режиме реального времени, руб. РФ, долл. США и т. д. Рынок изменчив, и зачастую стоимость природных, экологически ценных ресурсов занижена. Региональная и мировая стоимость кВт-час электроэнергии позволяет этот дисбаланс при оценке экологических ресурсов минимизировать. Для представления результатов для геоэколога-экономической оценки используется составленная автором геоэнергетическая матрица (табл. 1) [2].

7 *Таблица 1* Геоэнергетическая матрица заданного кластера системы

Входящий поток энергии, Дж	Выходящий поток энергии, Дж	Качественные критерии	Геоэнергетическая доля антропогенной энергии, Дж
----------------------------	-----------------------------	-----------------------	--

8 Использование структуры геоэнергетической матрицы позволяет наглядно продемонстрировать соотношение априорных данных и результатов антропогенного воздействия, а также долю антропогенного энергетического воздействия. Важно, что геоэнергетическая матрица использует качественные критерии оценки кластера системы, что является принципиальным отличием геоэнергетического подхода от других сугубо количественных энергетических, эколого-энергетических и даже экономических подходов [5–7].

9 **Результаты исследования.** Геоэкологическое состояние дубовых лесов в условиях глобальных изменений климата и усиления хозяйственной деятельности в последние 50 лет в России, Украине и Молдавии резко ухудшилось, что выразилось в сокращении благоприятных для них условий функционирования, сокращении биологического разнообразия флоры, фауны, исчезновение главной лесобразующей породы дуба черешчатого с обширным ареалом произрастания в Восточной Европе и др., вплоть до обезлесивания обширных лесостепных и степных территорий [9–11]. В Приднестровье катастрофически гибнут уникальные лесные экосистемы — дубравы, что влечёт за собой негативные социальные и экономические последствия для населения.

10 Вырубка лесов и распашка степей — основные антропогенные факторы водной и ветровой эрозии. В регионе повсеместно происходит сокращение видового разнообразия лесных растений и животных, составлявших основу биологического равновесия Приднестровских ландшафтов [8; 12].

11 Естественные леса Приднестровья — малочисленные фрагменты былых массивов, сохранившиеся на склонах возвышенностей и речных долин, в относительно труднодоступных местообитаниях лесостепной зоны. Этим определяется значимость их восстановления с преобладанием дуба черешчатого и определения наиболее перспективного способа для повышения лесопродуктивности.

12 Решением проблемы оптимизации восстановления и функционирования лесных геосистемы на протяжении полувека занимались ведущие учёные — геоэкологи, географы и лесоводы России, Украины, Молдавии и Приднестровья.

Приднестровье, используя мировой опыт, путём практической апробации внедряло в лесохозяйственное производство варианты оптимизации восстановления и функционирования дубрав. Основной научно-производственной площадкой для испытания вариантов восстановления леса стало урочище Калагур в северной лесостепной зоне Приднестровья.

<sup>13</sup> В урочище Калагур в сравнительном плане были исследованы два варианта восстановления дубовых лесов: 1) сплошная механизированная обработка почвы с корчёвкой пней после сплошной рубки материнского насаждения, механизированная закладка культур дуба черешчатого двухлетними саженцами с механизированным уходом за культурами; 2) закладка культур дуба черешчатого посадкой двухлетних саженцев с использованием почвенно-растительного субстрата материнских насаждений с элементами естественного возобновления сопутствующих пород и кустарников.

<sup>14</sup> По разработанной методике геоэнергетически были оценены основные количественные показатели для заполнения геоэнергетической матрицы (табл. 2).

<sup>15</sup> *Таблица 2* Матрица лесных геосистем с геоэнергетической оценкой (на 1 га леса)

Варианты лесных геосистем	Входящий поток природной энергии, Дж	Выходящий поток энергии (накопленный энергопотенциал системы), Дж	Лесообразующие породы	Доля антропогенной энергии в системе DA
№ 1	$47,3 \times 10^{12}$	$1,45 \times 10^{12}$	40 % дуб черешчатый; 60 % другие лиственные породы.	390,5
№ 2	$47,3 \times 10^{12}$	$2,67 \times 10^{12}$	80 % дуб черешчатый; 20 % другие лиственные породы.	0,002

<sup>16</sup> Выходящий поток энергии (накопленный энергопотенциал системы) является важным показателем в системе геоэколого-экономической оценки результата оптимизации лесной геосистемы. Автором в ходе многолетних исследований потоков энергии, вещества и информации в природно-антропогенных системах была выявлена необходимость введения новой финансовой единицы — цифрового геоэнергетического купона в информационную систему геоэколого-экономической оценки [3].

<sup>17</sup> Существующая система геоэколого-экономических оценок главной целью ставит достижение сбалансированного экономического развития и геоэкологического благополучия. Геоэнергетический подход базируется на принципах рационального, неистощительного природопользования, с достижением максимальных качественных геоэкологических результатов, при устойчивом снижении доли антропогенной энергии в геосистеме, с эффективным использованием входящего потока энергии. Полученный выходящий поток энергии имеет динамически изменяющуюся экономическую ценность, в виде накопленного природного ресурса в результате геоэнергетической оптимизации природно-антропогенного ландшафта.

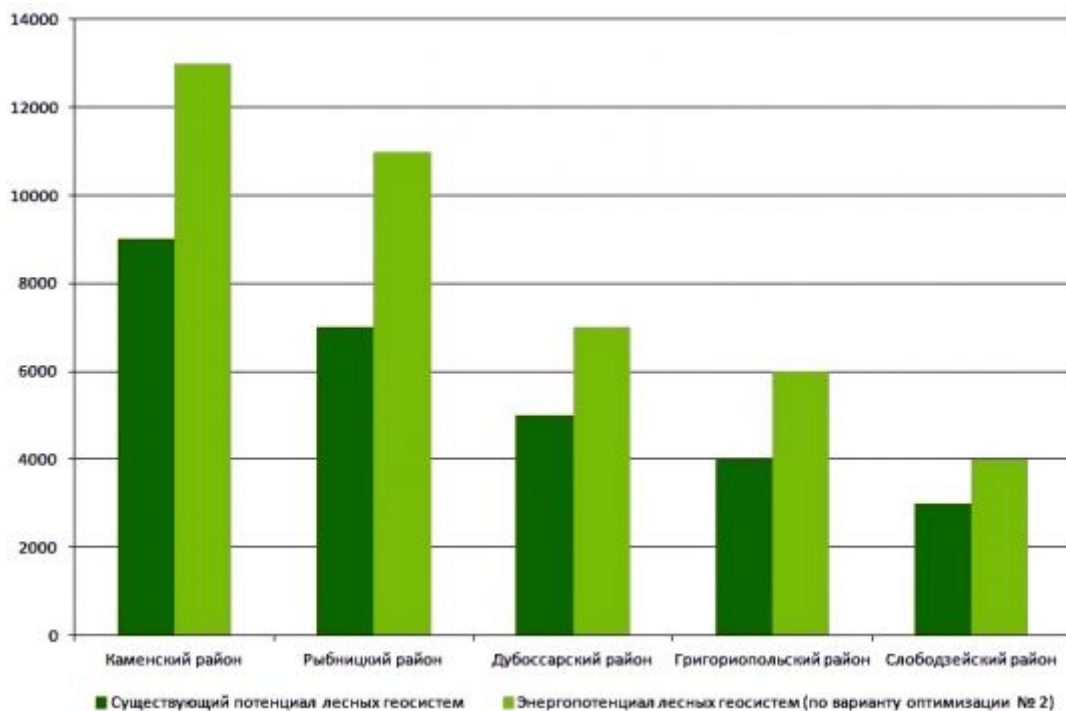
18 По актуализированным авторским расчётам применение энергоэффективного варианта оптимизации лесной геосистемы даст геоэколого-экономическую эффективность, равную 2,67 ТДж на 1 га, что на 122,0 тыс. геоэнергетических купонов выше, чем при использовании основанного на применении тяжёлой техники варианта восстановления лесных геосистем.

19 В масштабе выбранной фации — урочища Калагур энергетический эффект составит 87,84 млн геоэнергетических купонов, в современных рыночных реалиях Приднестровья это 12,2 млн долл. США.

20 Цифровой геоэнергетический купон без затрат на производство купюр и оборота наличной денежной массы, вбирая в себя лучшее от мировых цифровых валют, выступает альтернативой в информационной системе геоэколого-экономических расчётов. По сравнению с валютами-бумагами (доллары США, евро и т. д.) представляет собой финансовый эквивалент, обеспеченный энергетическим потенциалом. Купон позволяет проводить расчёты в существующих рыночных ценностях, срывая маски рыночных искажений в части оценки природных ресурсов.

21 Важным фактором остаётся долговременность процессов, протекающих в дубовых лесах и тем катастрофичнее ошибки неэффективного природопользования, которые имеют существенные энергетические и динамически растущие экономические убытки. За последнее десятилетие стоимость электроэнергии в мире в среднем выросла на 100 %. Индексация оценок геоэнергетических ошибок принесёт экологическую и экономическую катастрофу будущим поколениям. Геоэнергетический подход, используя единицы энергии, является действенным инструментом для реальной оценки и оптимизации процессов природопользования.

22 В ходе оценки автором был построен тренд возможного роста энергопотенциала лесных геосистем в Приднестровье при изменении принципов хозяйствования (рис.).



*Рис. Возможный рост энергопотенциала дубовых лесов в районах Приднестровья (по варианту № 2), ТДж*

<sup>24</sup> Для практической интерпретации результатов необходима экономическая оценка, которая была выполнена по формуле (1). При использовании энергоэффективного варианта № 2 прирост энергопотенциала составит 0,13 млрд цифровых геоэнергетических купонов. Экономическая составляющая данного показателя — 18,0 млн долл. США, а если учесть тренд повышения стоимости электроэнергии на мировом рынке к 2030 г. — около 36 млн долл. США.

<sup>25</sup> Апробированный вариант оптимизации функционирования лесных геосистем трансформирует порослевые дубравы республики по природному типу с преобладанием дуба черешчатого. Априорный качественный показатель данного подхода — это сохранение биоразнообразия и биогенного субстрата дубового леса. Геоэнергетическая эффективность и существенная прибыль в купонах напрямую связана с более рациональным использованием и аккумулярованием в лесной геосистеме потоков природной энергии.

<sup>26</sup> Сравнительная геоэколого-экономическая оценка применявшихся в регионе десятилетиями вариантов восстановления и оптимизации лесных геосистем доказывает энергетическую убыточность нерациональных вариантов хозяйствования, возможные энергетические и финансовые потери в будущем. Однако при переводе в финансовые показатели, выраженные в валюте-бумаге, возможные убытки кажутся значительно меньшими. Проводить комплексную оценку природно-антропогенных систем, привязываясь только к бумажной валюте, не подкреплённой энергетической составляющей, значит поддаться сиюминутным рыночным иллюзиям, искажающим геоэнергетическую реальность мира.

<sup>27</sup> **Заключение.** Геоэколого-экономическая оценка в методике геоэнергетического подхода играет важную роль при анализе и выборе способов

восстановления, оптимизации и управления природно-антропогенными системами. Предложенный автором цифровой геоэнергетический купон служит универсальным проводником в проведении экономических оценок и полученных результатов. Геоэнергетический купон играет особую роль в информационной системе геоэколога-экономических оценок, т. к. он отражает тенденции роста стоимости полученных результатов оптимизации в современных финансовых эквивалентах, с соблюдением основных принципов рационального природопользования. Геоэнергетический купон как виртуальная валюта позволяет оптимально выдержать баланс между геоэкологическими и экономическими интересами общества.

<sup>28</sup> На примере преобразованных человеком лесных геосистем Приднестровья доказана значимость предложенной цифровой валюты XXI в. — геоэнергетического купона. В основе энергетического эквивалента для выполнения экономических перерасчётов лежит электрическая энергия, главная составляющая современной зелёной энергетики. Используя геоэнергетическую матрицу и результаты авторских оценок восстановления и функционирования лесных геосистем, на примере фации и в масштабе Приднестровского региона выполнены геоэколога-экономические оценки в геоэнергетических купонах с переводом полученных результатов в доллары США. Спрогнозирован вероятный рост стоимости полученных эффектов оптимизации в динамике на 10 лет. Изменение принципов хозяйствования по предложенному варианту восстановления дубовых лесов позволяет получить эффективность в 2,67 ТДж на 1 га. В рамках выбранной фации — урочища Калагур — геоэколога-экономический эффект составит 87,84 млн геоэнергетических купонов, с сохранением важнейших геоэкологических показателей (биоразнообразия, лесообразующей породы региона, уникального лесного субстрата). Для Приднестровья более эффективное использование входящего потока природной энергии позволит получить 0,13 млрд цифровых геоэнергетических купонов, по сравнению с нерациональными, основанными на тяжёлой технике способами восстановления дубрав. Экономическая составляющая данного прироста в настоящее время равняется 18,0 млн долл. США, что через 10 лет составит 36,0 млн. Купон выступает проводником между результатами вычислений основанными на методике геоэнергетического подхода и постоянно меняющимися рыночными реалиями, с сохранением баланса геоэкологических интересов общества и интересами экономического роста.

<sup>29</sup> Геоэнергетический купон как инвариант, связывающий финансовую оценку и геоэнергетическую, определяет путь развития общества по пути без геоэкологической катастрофы, масштабы которой измеряются миллиардами джоулей. Оптимизация природно-антропогенных систем без учёта геоэнергетических показателей приводит к взятию непосильных энергетических кредитов, оплачивать которые будет необходимо следующим поколениям Земли. Реализация разработанной методики и использование цифрового геоэнергетического купона в информационной системе геоэколога-экономических оценок позволит значительно увеличить энергопотенциал, продуктивность и биоразнообразие восстанавливаемых лесов в Приднестровье и сопредельных регионах Молдавии, Украины и России.

---

## Библиография:

1. Кочуров Б. И., Марунич Н. А., Лобковский В. А., Хазиахметова Ю. А., Фомина Н. В. Геоэнергетическая оценка лесных экосистем Приднестровья // Проблемы непрерывного географического образования и картографии. 2018. Вып. 28. С. 54–60.
2. Кочуров Б. И., Марунич Н. А. Оценка эмерджентных свойств ландшафтов Приднестровья методами геоэнергетического подхода // Экологические системы и приборы. 2020. № 5. С. 35–41.
3. Кочуров Б. И., Марунич Н. А. Разработка и использование автоматизированных информационных систем для эколого-энергетического анализа с целью поиска технологий рационального природопользования // Проблемы региональной экологии. 2014. № 6. С. 219–221.
4. Кочуров Б. И., Марунич Н. А., Хазиахметова Ю. А., Краснов Е. В. Экологически сбалансированная структура земель и энергоэффективность ведения лесного хозяйства в Приднестровье // География и природные ресурсы. 2017. № 4. С. 197–202. DOI: 10.21782/GIPR0206-1619-2017-4(197-202).
5. Кочуров Б. И., Марунич Н. А. Эколого-энергетический анализ технологий лесовосстановления // Экология урбанизированных территорий. 2013. № 1. С. 93–96.
6. Кочуров Б. И., Марунич Н. А. Эколого-энергетический анализ экосистем: монография. М.: ИНФРА-М, 2016. 144 с.
7. Кочуров Б. И., Марунич Н. А. Энергетический подход к изучению геосистем и технологий лесовосстановления Приднестровья // Юг России: экология, развитие. 2016. № 1. С. 159–169.
8. Кравчук Ю. П. Проблемы лесов Приднестровья // Охрана природы Молдавии. 1968. № 6. С. 59–75.
9. Куза П. А. Особенности роста генеративного потомства дуба черешчатого в Молдове // Лесоведение. 2010. № 1. С. 37–43.
10. Кулаков К. Ф. Состояние дубрав СССР и задачи по повышению их устойчивости и продуктивности // Дубравы и повышение их продуктивности. 1981. С. 5–13.
11. Лохматов Н. А. Оздоровление дуба в очагах его повреждений и усыхания в дубравах и искусственных лесонасаждениях Украины // Дубравы и повышение их продуктивности. 1981. С. 192–207.
12. Маяцкий И. Н., Усенко А. И. Технология восстановления насаждений с преобладанием дуба // Экологические проблемы Приднестровья. 2010. С. 79–94.



13. Поздняков А. В., Шуркина К. А. Новый методологический подход к анализу функционирования агроэкосистем // Вестник Томского государственного университета. 2008. № 316. С. 206–212.
14. Фузелла Т. Ш. Энергетический подход к определению эффективности и оптимизации функционирования агроэкосистем (на примере СПК «Нелюбино»): Автореф. ... дис. на соиск. уч. ст. канд. географ. наук: 25.00.36. Томск, 2010. 23 с.
15. Шуркина К. А. Анализ функционирования агроэкосистем с позиции энергетического подхода (на примере крестьянского хозяйства «СоМер-2»: Дис. ... канд. географ. наук: 25.00.36. М., 2009. 150 с.
16. Яворский Б. М., Детлаф А. А. Справочник по физике. М.: Наука, 1981. 99 с.

# Digital geoenergy coupon in the information system of geocological-economic assessments

**Nikolai Marunich**

*Bendery Polytechnic Branch of PSU named after T.G. Shevchenko  
Moldova, Bendery*

## **Abstract**

The paper presents an information system of concepts of geocological and economic assessment in terms of the author's methodology of the geoenergy approach. Geoenergy approach-quantitative estimates in energy units of the processes of restoration and functioning of geosystems, taking into account qualitative indicators, taking into account the share of anthropogenic energy in the system. The definition and invariant of the digital geoenergy coupon estimation in energy units are given. Digital geoenergy coupon is a virtual currency backed by an energy component in the equivalent of the cost of electric energy. In Russia, Ukraine, Moldova and Pridnestrovie, oak forests are catastrophically shrinking throughout the entire range of the petiolate oak. On the example of the actual problem of restoration and optimization of natural and anthropogenic forest geosystems of Pridnestrovie with the predominance of oak petiolate, the form of calculation of the obtained results of geoenergy assessment in market economic indicators in real time is presented. Interpretation of the obtained data from the scale of a single facies to the scale of the entire Pridnestrovie region. Practically tested proposals for optimizing environmental management and preserving biodiversity are presented in geoenergy form. The results are analyzed in the energy, environmental, environmental-economic and economic information fields. The important connecting role of the digital geoenergy coupon in performing author's calculations is shown.

**Keywords:** geoenergy approach, environmental and economic assessment, digital geoenergy coupon, environmental management

**Publication date:** 19.05.2021

## **Citation link:**

Marunich N. Digital geoenergy coupon in the information system of geocological-economic assessments // Pskov Journal of Regional Studies – 2021. – Issue 1 (45) C. 137-144 [Electronic resource]. URL: <https://prj.pskgu.ru/S221979310013319-3-1> (circulation date: 24.07.2024). DOI: 10.37490/S221979310013319-3