

*М.М. Байдарашвили*

(Петербургский государственный университет путей сообщения  
им. императора Александра I; e-mail: lbsvatovskaya@yandex.ru)

## **ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*Анализируются необходимые геоэкологические условия устойчивого развития строительной деятельности. Предложены направления развития геоэкозащитных технологий.  
Ключевые слова: условия, технологии, направления.*

*M.M. Baidarashvili*

## **GEOECOLOGICAL CONDITIONS AND METHODS OF STABILITY DEVELOPMENT OF BUILDING ACTIVITY**

*Analysis of necessary geoecological conditions for stability development of building activity. The directions of the geoecoprotectical technologies are suggested.  
Key words: conditions, technologies, directions.*

Статья поступила 21 декабря 2014 г.

В развитие проблем, поднятых в работах [1-10], в настоящей статье анализируются необходимые геоэкологические условия устойчивого развития строительной деятельности. Геоэкологический аспект устойчивого развития строительной деятельности требует обозначения и соблюдения необходимых условий, в качестве которых при позиции нерасходования энергии выбраны следующие – качество природной среды, ресурсосохранность и безотходность.

Качество природной среды, обеспечивающее её продуктивность для нынешних и будущих поколений, выражаемое нормативами предельно допустимых воздействий на нее, согласно государственным документам в области устойчивого развития, является "необходимым условием существования человеческого общества".

При разработке геоэкозащитных технических и технологических решений условие сохранения качества природной среды при строительной деятельности предложено количественно выражать через введенный индекс  $I_k$ , рассматриваемый как отношение содержания загрязняющих веществ в природной среде после внедрения геоэкозащитных технологий в строительстве,  $C_{ЗВ}$ , мг/г к предельно допустимой ПДК<sub>ЗВ</sub>, мг/г. Тогда условие сохранения качества природной среды выполняется, если  $I_k \leq 1$  (формула 1):

$$I_k = \frac{C_{ЗВ}}{ПДК_{ЗВ}} \leq 1,$$

где  $C_{ЗВ}$  – количество загрязняющих веществ в единицах ПДК.

Показатель ресурсосохранности подразумевает "неистощительное" (по экологической доктрине РФ) использование возобновляемых и рациональное использование невозобновляемых природных ресурсов, которое как необходимое условие, количественно может быть выражено через введенный индекс  $I_p$ , рассчитываемый по формуле 2:

$$I_p = \frac{R_1 - R_2}{R_1} \leq 1,$$

где  $R_1$  – исходное количество невозобновляемого природного сырья, используемого в определенном процессе традиционной строительной технологии,  $кг/м^3$  строительной системы;

$R_2$  – количество невозобновляемого природного сырья, используемого в аналогичном процессе строительной деятельности с применением ресурсосберегающей технологии,  $кг/м^3$  (достижение устойчивого развития по параметру ресурсосохранности выполняется при значении  $I_k \leq 1$ ).

Условие безотходности может быть рассмотрено с точки зрения "необразования" дополнительных отходов строительной деятельности при применении геоэкозащитных решений в строительстве.

Для оценки безотходности процессов геоэкозащитного строительства предложен индекс  $I_6$ , рассчитываемый по формуле 3:

$$I_6 = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \leq 1,$$

где  $W_1$  – исходное количество отходов, образуемых при определённой строительной деятельности,  $кг$ ;

$W_2$  – количество отходов, образуемых при аналогичной строительной деятельности с использованием геоэкозащитной технологии,  $кг$ .

Критический анализ геоэкозащитных разработок показал, что для достижения устойчивого развития строительной деятельности недостаточно используются фундаментальные свойства строительных систем на гидросиликатной основе. К таким фундаментальным свойствам относятся, во-первых, способность строительной системы к поглощению, основанная на том, что такие системы представляют собой капиллярно-пористые тела и способны самопроизвольно поглощать растворы и, во-вторых, гидросиликаты способны к взаимодействиям, сопровождающимся понижением системой свободной энергии (энергии Гиббса,  $-\Delta G_{298}^0$ ,  $кДж$ ). Оба фундаментальных свойства могут быть использованы в геоэкозащитных целях для обезвреживания от ионов тяжелых металлов геосреды, получения информации о загрязнениях или ресурсозамещения в строительной системе. Во всех случаях протекающие процессы идут самопроизвольно, следовательно, предлагаемые на их основе геоэкозащитные решения не требуют дополнительных энергетических затрат, что соответствует концепции устойчивого развития.

С учётом фундаментальных процессов в гидросиликатных строительных системах и в соответствии с концепцией устойчивого развития были определены геоэкологические условия и методы обеспечения устойчивого развития строительной деятельности (рис. 1).

К таким методам относятся детоксикационные, ресурсосохранные и геоинформационные геоэкозащитные решения, осуществляемые в строительной деятельности, которые базируются на знаниях [1-10] и являются развитием этих знаний.



**Рис. 1.** Геоэкологические условия и методы обеспечения устойчивого развития строительной деятельности

## Выводы

1. Определены необходимые геоэкологические условия и методы обеспечения устойчивого развития строительной деятельности.
2. Предложены направления развития геоэкозащитных технологий.

## Литература

1. *Сватовская Л.Б., Макарова Е.И., Байдарашвили М.М., Шершинева М.В., Сычева А.М., Кабанова А.А.* Новое геоэкозащитное свойство строительных материалов и изделий // Технологии техносферной безопасности. Вып. 1 (53). 2014. 6 с. <http://ipb.mos.ru/ttb>.
2. *Сватовская Л.Б., Сычева А.М., Макарова Е.И., Байдарашвили М.М., Шершинева М.В., Кабанова А.А.* Энергетическое обоснование геоэкозащитных свойств минеральных строительных материалов // Технологии техносферной безопасности. Вып. 1 (53). 2014. 7 с. <http://ipb.mos.ru/ttb>.
3. *Сватовская Л.Б., Макарова Е.И., Шершинева М.В., Байдарашвили М.М., Ефимова Н.Н., Сурков В.Н.* Геоэкозащитные абсорбционные нефтепоглощающие свойства строительных материалов и изделий // Технологии техносферной безопасности. Вып. 2 (54). 2014. 7 с. <http://ipb.mos.ru/ttb>.
4. *Сватовская Л.Б.* Энергетический аспект геоэкологической защиты при транспортном строительстве // Транспортное строительство. 2014. Вып. 3. С. 30-31.
5. *Сватовская Л.Б.* Геоэкологические свойства и методы геоэкозащиты в транспортном строительстве // Транспортное строительство. 2014. Вып. 10. С. 28-30.
6. *Сватовская Л.Б.* Информационное значение геоэкохимических принципов для защиты окружающей среды // Транспортное строительство. 2014. Вып. 12. С. 28-30.
7. *Сватовская Л.Б., Кабанов А.А.* Метод учёта энергии процессов искусственного камнеобразования при геоэкозащите в транспортном строительстве // Естественные технические науки. 2014. № 3. С. 197-199.
8. *Сватовская Л.Б., Шершинева М.В., Сахарова А.С., Байдарашвили М.М., Ефимова Н.Н., Степанова И.В.* Оценка качества геоэкозащитных технологических решений на объектах железнодорожного транспорта // Технологии техносферной безопасности. Вып. 2 (54). 2014. 6 с. <http://ipb.mos.ru/ttb>.
9. *Сватовская Л.Б., Кабанов А.А., Лукина Л.Г.* Процессы искусственного камнеобразования для защиты природно-техногенных систем // Технологии техносферной безопасности: интернет журнал. Вып. 5 (57). 2014. 6 с. <http://ipb.mos.ru/ttb>.
10. *Сватовская Л.Б., Хаммади М.* Инновационное решение повышение свойств цементных изделий // Бетон и железобетон. 2014. № 6. С. 17-19.