

Т. С. Башевая, канд. техн. наук, А. А. Шейх

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства  
и архитектуры», г. Макеевка

## КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ СТРОЯЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

*Дана сравнительная характеристика исследуемых объектов строительства. Приведены результаты комплексной оценки значимости процесса возведения исследуемых жилых зданий на окружающую среду. Определены количественные значения экологических изменений в природной среде, которые могут возникнуть на конкретной территории в результате намечаемой деятельности и дана оценка значимости данных изменений. Определен комплексный оценочный балл для каждого i-го компонента природной среды. На основании полученных расчетов определена категория значимости процесса строительства. Приведены результаты интегральной оценки намечаемой деятельности на социально-экономическую сферу.*

**Ключевые слова:** строительство, экологическая безопасность, загрязнение, комплексная оценка, экологические изменения, балльная оценка, окружающая среда, социально-экономическая сфера

### **Постановка проблемы**

За последние годы все большую популярность набирает строительство высотных зданий и сооружений, с помощью которых удастся решить ряд задач – обеспечить жильем большее количество населения и сэкономить площади земли, отводимой под новое строительство, которая в условиях крупных городов становится дефицитом [1]. Стремясь к реализации данной цели, застройщики и проектировщики не задумываются о том, каким образом процесс возведения новых объектов повлияет на состояние компонентов окружающей среды. Необходимость изучения влияния источников строительства на уровень загрязнения городской среды обосновано тем, что чаще всего современные высотные здания возводятся среди уже существующих жилых домов и оказывают дополнительную нагрузку на состояние окружающей среды городских территорий [2, 3].

В результате выполнения строительных операций на стройплощадках происходит нарушение естественного (природного) состояния окружающей среды, а именно:

- загрязнение атмосферного воздуха загрязняющими веществами, которые образуются при работе дорожно-строительных машин и автотранспорта на строительных площадках при выполнении работ по транспортировке, перегрузке и перевалке сыпучих материалов;
- талые и ливневые воды с территории строек смывают рыхлые грунты и отходы строительства, загрязняя при этом водные объекты. Еще одной проблемой является нарушение водного режима территорий, занятых под строительство;
- при расчистке территории и при выполнении строительных работ образуется большое количество крупнотоннажных отходов [4].

Поэтому необходимо проводить комплексную оценку значимости воздействия строящихся объектов на все компоненты окружающей среды. На основании данной оценки возможно определить изменения в природной среде, которые могут возникнуть в результате намечаемой деятельности и оценить значимость данных изменений, полученных на основании ряда количественных характеристик.

### **Цель работы**

Анализ уровня влияния строящихся жилых зданий на компоненты окружающей среды на основании усредненной комплексной интегральной оценки значимости непосредственного воздействия процесса строительства.

### *Изложение основного материала исследования*

Комплексная оценка значимости воздействия строящихся объектов на компоненты окружающей среды была выполнена на основании анализа 20 проектов жилых зданий различной этажности. Этажность анализируемых объектов варьировалась от 3-х до 26-ти этажей и главным условием было расположение объектов в одной климатической зоне.

В таблице 1 приведена сравнительная характеристика исследуемых жилых зданий [5].

Таблица 1 – Сравнительная характеристика исследуемых объектов строительства

№ п/п	Этажность здания	Размеры в плане, м	Высота здания, м	Площадь застройки, м <sup>2</sup>	Площадь участка, м <sup>2</sup>	Строительный объем, м <sup>3</sup>	Продолжительность строительства, дней
1	3	42,0×36,0	11,65	1512,0	5300	12651	119
2	3	20,0×13,0	13,60	284,0	915	3667	214
3	5	120×140	22,50	4585,7	16800	119493	812
4	5	27,0×12,0	29,66	2734,7	7865	11733	189
5	5	27,5×19,2	15,60	1385,0	6750	8016	165
6	6	20,5×25,1	23,78	643,4	4179	17636	300
7	5	37,2×12,6	19,10	1459,9	6000	10428	270
8	8	92,8×48,8	28,92	1226,5	63000	34328	336
9	9	60,0×18,0	30,80	2108,0	10260	35640	352
10	9	30,1×50,4	31,80	1517,0	11920	48511	430
11	9	39,4×10,3	32,90	1442,0	8760	18678	250
12	9	40,5×58,9	30,50	2385,9	4163	11134	415
13	10	70,2×19,0	31,70	3306,0	11304	63168	370
14	12	30,8×49,4	41,00	953,0	11714	39073	395
15	14	98,2×15,5	46,72	3521,0	43695	35720	235
16	15	17,0×56,7	53,57	806,4	16125	42739	438
17	16	14,4×52,8	50,40	760,3	8892	35453	352
18	20	42,0×48,0	64,00	815,0	12200	43200	315
19	25	27,6×27,6	86,50	930,0	10410	62694	572
20	26	24,7×23,0	83,49	1615,0	14252	53676	560

В ранее проведенных исследованиях [6–8] были проанализированы возможные негативные последствия, возникающие при проведении строительных операций на стройплощадке; рассчитаны валовые значения выбросов загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух; определены массы строительных отходов, образующихся в процессе возведения жилых объектов.

На основании полученных расчетных данных была проведена комплексная оценка значимости процесса возведения исследуемых жилых зданий на окружающую среду в соответствии с «Методическими указаниями по проведению оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду» [9]. Данная методика позволяет определить количественное значение экологических изменений в природной среде, которые могут возникнуть на конкретной территории в результате намечаемой деятельности и оценить значимость данных изменений. В основе данной методики лежит принцип балльной оценки воздействия на каждый конкретный компонент природной среды по определенным критериям. На основании полученных данных было проведено определение полуколичественного значения экологических изменений окружающей среды в районе проведения работ по возведению зданий по определенным параметрам: интенсивности, временному и пространственному масштабам [10]. Полученные балльные значения критериев воздействия были использованы для определения интегральной (комплексной) оценки объектов, которая включает в себя два этапа.

1. Определение комплексного оценочного балла ( $Q_{integr}^i$ ) для каждого  $i$ -го компонента природной среды:

$$Q_{integr}^i = Q_i^t \cdot Q_i^s \cdot Q_i^j, \quad (1)$$

где  $Q_i^t$  – балл временного воздействия на  $i$ -й компонент природной среды;

$Q_i^s$  – балл пространственного воздействия;

$Q_i^j$  – балл интенсивности воздействия.

2. Определение категории значимости процесса строительства.

Результаты усредненной комплексной интегральной оценки значимости непосредственного воздействия строящихся объектов на компоненты окружающей среды приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Комплексная интегральная оценка исследуемых жилых объектов

Компонент окружающей среды	Критерии воздействия	Категория воздействия			Категория значимости	
		Пространственный масштаб	Временной масштаб	Интенсивность воздействия	балл	значимость
		градация, балл	градация, балл	градация, балл		
<b>ПЕРИОД СМР</b>						
Атмосферный воздух	Выбросы в атмосферу (категория опасности объекта)	Локальная, 1	Воздействие средней продолжительности, 2	Слабое воздействие, 2	4	Воздействие низкой значимости
Результирующая значимость воздействия					Низкая значимость	
Водные ресурсы	Забор воды (привозная вода)	Локальная, 1	Воздействие средней продолжительности, 2	Слабое воздействие, 2	4	Воздействие низкой значимости
	Сброс сточных вод (биотуалет)	Локальная, 1	Воздействие средней продолжительности, 2	Слабое воздействие, 2	4	Воздействие низкой значимости
	Места сбора отходов (заправки техники)	Локальная, 1	Воздействие средней продолжительности, 2	Слабое воздействие, 2	4	Воздействие низкой значимости
Результирующая значимость воздействия					Низкая значимость	
Земельные ресурсы, почвы	Земляные работы	Локальная, 1	Кратковременное воздействие, 1	Незначительное, 1	1	Воздействие низкой значимости
Земельные ресурсы, почвы	Места сбора отходов	Локальная, 1	Воздействие средней продолжительности, 2	Незначительное, 1	2	Воздействие низкой значимости
Результирующая значимость воздействия					Низкая значимость	
Физические факторы	Шум	Локальная, 1	Кратковременное воздействие, 1	Незначительное, 1	1	Воздействие низкой значимости
	Вибрация	Локальная, 1	Кратковременное воздействие, 1	Незначительное, 1	1	Воздействие низкой значимости
Результирующая значимость воздействия					Низкая значимость	

Анализ данных таблицы 2 показал, что все компоненты окружающей среды являются устойчивыми к воздействию строительства исследуемых жилых объектов и уровень влияния предварительно оценивается как допустимый. Относительно масштабов воздействия: по пространственному масштабу воздействия являются локальными, поскольку площадь влияния объектов не превышает 1 км<sup>2</sup>; по временному масштабу на атмосферный воздух и водные ресурсы наблюдается воздействие средней продолжительности (от 6 месяцев до 1 года), на земельные ресурсы и по влиянию физических факторов – кратковременное (до 6 месяцев). Что касается интенсивности воздействия анализируемых строящихся зданий: на атмосферный воздух и водные ресурсы оказывается слабое воздействие, следовательно, изменения в природной среде превышают пределы природной изменчивости, но природная среда полностью самовосстанавливается после завершения работ по возведению объектов; на земельные ресурсы и по влиянию физических факторов – незначительное воздействие, изменения в природной среде не превышают существующие пределы природной изменчивости. В целом результирующая значимость воздействия процесса строительства жилых объектов оценивается как низкая. В части каких-либо изменений компонентов окружающей среды, возникающих в процессе выполнения строительных операций на стройплощадках – изменения не прогнозируются.

В работе приведены результаты интегральной оценки намечаемой деятельности на социально-экономическую сферу (таблица 3).

Таблица 3 – Комплексная оценка значимости на социально-экономическую сферу

Положительное воздействие в баллах по масштабам воздействия			Отрицательное воздействие в баллах по масштабам воздействия		
1			2		
пространственный	временной	интенсивность	пространственный	временной	интенсивность
Компонент социально-экономической среды: Трудовая занятость					
Положительное воздействие – рост занятости за счет привлечения рабочих на строительные работы			Отрицательное воздействие – не оправдавшиеся надежды на получение работы		
Баллы			Баллы		
Пространственный	Временной	Интенсивность	Пространственный	Временной	Интенсивность
+3	+3	+2	-1	-2	-1
Сумма = (+3) + (+3) + (+2) = (+8)			Сумма = (-1) + (-2) + (-1) = (-4)		
Итоговая оценка: (+8) + (-4) = (+4) – низкое положительное воздействие					
Компонент социально-экономической среды: Доходы и уровень жизни населения					
Положительное воздействие – улучшение условий жизни			Отрицательное воздействие – снижение доходов, спад благосостояния населения		
Баллы			Баллы		
+2	+3	+2	-1	-2	-2
Сумма = (+2) + (+3) + (+2) = (+7)			Сумма = (-1) + (-2) + (-2) = (-5)		
Итоговая оценка: (+7) + (-5) = (+2) – низкое положительное воздействие					
Компонент социально-экономической среды: Здоровье населения					
Положительное воздействие – отсутствует во время проведения строительных работ			Отрицательное воздействие – ухудшение санитарных условий проживания местного населения за счет шума от движения техники и работы строительных механизмов на площадке. Но является временным и незначительным		
Баллы			Баллы		
0	0	0	0	0	0
Сумма = 0			Сумма 0 = (0)		
Итоговая оценка: (0) + (0) = (0) – воздействие отсутствует					

Продолжение таблицы 3

1			2		
Компонент социально-экономической среды: Экономическое развитие территории					
Положительное воздействие – создание благоприятных условий жизни			Отрицательное воздействие – снижение налогообложения, остановка производственных объектов		
Баллы			Баллы		
+1	+5	+1	-1	-2	-1
Сумма = (+1) + (+5) + (+1) = (+7)			Сумма = (-1) + (-2) + (-1) = (-4)		
Итоговая оценка: (+7) + (-4) = (+3) – низкое положительное воздействие					

Анализ таблицы 3 показал, что на компоненты социально-экономической среды, а именно на трудовую занятость, доходы и уровень жизни населения, а также экономическое развитие территории оказывается низкое положительное воздействие, тогда как на компонент «здоровье населения» воздействие отсутствует.

### **Выводы**

На основании полученных результатов комплексной оценки можно сделать вывод, что влияние процесса строительства исследуемых двадцати жилых объектов на компоненты окружающей среды и на социально-экономическую сферу характеризуется как временное, незначительное. Уровень влияния предварительно оценивается как допустимый. Каких-либо изменений компонентов окружающей среды, возникающих в процессе выполнения строительных операций на стройплощадках, не прогнозируется.

### **Список литературы**

1. Блинов, В. А. Адаптация высотной застройки в структуре современного города / А. В. Блинов // Градостроительство: академический вестник. – 2010. – С. 18–24.
2. Ежова, В. Ю. Влияние строительства на окружающую среду и мероприятия по борьбе с негативными воздействиями / В. Ю. Ежова, А. Н. Гречнева. – Текст : электронный // Материалы конференции. Российский государственный социальный университет. – Москва, 2014. – С. 123–129. – URL: <https://scienceforum.ru/2015/article/2015016120>.
3. Номенклатурный анализ объемов образования отходов строительства и сноса / М. В. Кравцова, А. В. Васильев, М. П. Нагайцева, А. В. Кравцов // Известия Самарского научного центра РАН. – 2015. – Т. 17, № 4. – С. 810–816.
4. Красновский, Б. М. Промышленное и гражданское строительство / Б. М. Красновский. – Москва : АСВ, 2013. – 612 с. – ISBN: 978-5-93093-925-5.
5. Башева, Т. С. Изменение эмиссии загрязняющих веществ в зависимости от архитектурно-технических характеристик возводимых зданий / Т. С. Башева, А. А. Шейх // Вестник Донбасской академии строительства и архитектуры. – 2018. – Вып. 5, № 133. – С. 96–101.
6. Башева, Т. С. Оценка уровня воздействия на атмосферный воздух процесса возведения зданий / Т. С. Башева, А. А. Шейх // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов : материалы XII Международной научной конференции аспирантов и студентов, 17–18 апреля 2018 г., Донецк : ГОУ ВПО «ДонНТУ», 2018. – С. 9–11.
7. Башева, Т. С. Влияние параметров возводимых зданий на уровень загрязнения атмосферного воздуха / Т. С. Башева, А. А. Шейх // Инновации в строительстве-2018 : материалы международной научно-практической конференции, 22–24 ноября 2018 г., Брянск : БГИТУ, 2018. – С. 155–161.
8. Башева, Т. С. Анализ и оценка существующих методов обращения с отходами строительства и демонтажа зданий / Т. С. Башева, А. А. Шейх, М. П. Гаркушина // Инновации в строительстве-2017 : материалы международной научно-практической конференции, 20–22 ноября 2017 г., Брянск : БГИТУ, 2017. – Т. 2. – С. 37–43.
9. Методические указания по проведению оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду : утверждены вице-министром Республики Казахстан. – Астана, 2010. – 35 с.
10. The Control of Dust and Emissions During Construction and Demolition Supplementary Planning Guidance / Celeste Giusti, Jane Carlsen, Katie Watson [et al.]. – Published by Greater London Authority City Hall The Queen's Walk More London, 2014. – P. 113.

*Т. С. Башевая, А. А. Шейх*

**ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка  
Комплексная оценка значимости воздействия строящихся объектов на окружающую среду**

Необходимость изучения влияния источников строительства на уровень загрязнения городской среды обосновано тем, что чаще всего современные высотные здания возводятся среди уже существующих жилых домов и приносят дополнительную нагрузку на состояние окружающей среды городских территорий. В результате выполнения строительных операций на стройплощадках происходит нарушение естественного состояния окружающей среды. Поэтому необходимо проводить комплексную оценку значимости воздействия проектируемых объектов на все компоненты окружающей среды. На основании данной оценки возможно определить изменения в природной среде, которые могут возникнуть в результате намечаемой деятельности, и оценить значимость данных изменений, полученных на основании ряда количественных характеристик.

В данной работе дана сравнительная характеристика исследуемых объектов строительства, проанализированы возможные негативные последствия, возникающие при проведении строительных операций на стройплощадке, рассчитана балльная оценка выбросов загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух.

Приведены результаты комплексной оценки значимости процесса возведения исследуемых жилых зданий на окружающую среду. Определены полуколичественные значения экологических изменений в природной среде, которые могут возникнуть на конкретной территории в результате намечаемой деятельности и дана оценка значимости данных изменений. Определен комплексный оценочный балл для каждого *i*-го компонента природной среды. На основании полученных расчетов определена категория значимости процесса строительства. Приведены результаты интегральной оценки намечаемой деятельности на социально-экономическую сферу.

**СТРОИТЕЛЬСТВО, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ, КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ, БАЛЛЬНАЯ ОЦЕНКА, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СФЕРА**

*T. S. Bashevaia, A. A. Sheikh*

**Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture, Makeevka  
Integrated Assessment of the Environmental Impact of Facilities under Construction**

The need to study the impact of construction sources on the level of urban pollution is justified by the fact that most often modern high-rise buildings are erected among existing residential buildings and bring an additional burden to the environment in urban areas. As a result of building operations at construction sites, there is a violation of the environment natural state. Therefore, it is necessary to conduct an integrated assessment of the impact of the designed facilities on all environmental components. Based on this assessment, it is possible to determine changes in the natural environment that may arise as a result of the intended activity and evaluate the significance of these changes based on a number of quantitative characteristics.

In this work, a comparative characteristic of the studied construction objects is given, possible negative consequences arising during building operations at the construction site are analyzed, a score of the contaminant entering the atmosphere is calculated.

The results of the integrated assessment of the erecting process significance of the studied residential buildings on the environment are presented. Semiquantitative values of environmental changes in the environment that may arise in a particular territory as a result of the intended activity are determined. The significance of these changes is assessed. An integrated assessment score for each *i*-th component of the environment is determined. Based on the obtained calculations, the significance category of the construction process is determined. The results of an integrated assessment of the planned activity in the socio-economic sphere are presented.

**CONSTRUCTION, ENVIRONMENTAL SAFETY, POLLUTION, INTEGRATED ASSESSMENT, ENVIRONMENTAL CHANGE, SCORE ASSESSMENT, ENVIRONMENT, SOCIO-ECONOMIC SPHERE**

**Сведения об авторах:**

**Т. С. Башевая**

Телефон: +38 (071) 334-83-46

Эл. почта: bashevaya@mail.ru

**А. А. Шейх**

Телефон: +380713216690

Эл. почта: al.sheikh@mail.ru

*Статья поступила 21.11.2019*

© Т. С. Башевая, А. А. Шейх, 2019

*Рецензент: С. П. Высоцкий, д-р техн. наук, проф., ГОУВПО «ДонНАСА»*