

УДК 711;721;002.8;502

*професор, доктор технічних наук, Сингаївська О. І.
кафедра міського будівництва,
Київський національний університет будівництва і архітектури*

СТРУКТУРА ЗАЛЕЖНОСТЕЙ МІЖ ПРИРОДНИМИ УМОВАМИ, ПРИРОДНИМИ ПРОЦЕСАМИ ТА ІНЖЕНЕРНИМИ СПОРУДАМИ

Анотація: Розглянуто «середовище» (природне і антропогенне), як «матеріальна складова» предметної області містобудівної діяльності. Наведено моделі залежностей вибору варіанту необхідних інженерних споруд від: а) природних умов; б) задач з інженерної підготовки територій.

Ключові слова: середовище, природні умови; інженерна підготовка територій; інженерні споруди.

Аналіз факторів та умов функціонування і розвитку містобудівних систем, свідчить про те, що всі вони справляючи визначальний вплив на стан і поведінку об'єктів містобудування, виконують різні, притаманні лише їм, ролі стимулів і обмежень напрямів, масштабу і характеру містобудівної діяльності в процесі прийняття керуючих рішень.

Предметна область містобудівної діяльності включає в себе «матеріальну складову» - «середовище» (природне і антропогенне) і «населення» (соціум, суспільство). Матеріальне середовище – «містобудівна система» – розглядається власне як об'єкт містобудівної діяльності.

«Середовище» визначає просторові аспекти можливостей і обмежень реалізації потреб населення в економічній діяльності і в процесах соціально-демографічної репродукції.

Згідно демо-соціо-екологічної концепції об'єктів містобудівної діяльності, «середовище» поділяється на дві категорії – «природне середовище» і «штучне середовище» - антропогенне («друга природа»).

Природне середовище розглядається як створене Богом явище, не торкане діяльністю людини, яка, до речі, теж являє собою частину Природи. Для

забезпечення свого виживання людство має адаптуватися до негативних впливів різних природних факторів, змінюючи природу з метою задоволення своїх нагальних потреб. Цілеспрямоване втручання людини в природні процеси, створення штучних споруд здатних захистити її від несприятливих кліматичних та фізичних умов існування, поклало початок систематичного освоєння Природи і створення сучасних урбанізованих територій – штучного середовища - міського ландшафту.

Штучне середовище – можна розглядати як пристосоване до потреб населення природне середовище. Воно є результатом історичного процесу цілеспрямованої антропогенної діяльності. Поділ середовища на природне і штучне в епоху сучасної урбанізації та глобалізації технологічних процесів і процесів життєдіяльності населення, є цілком умовний, оскільки вже в епоху промислової революції (XIX – XX ст.) наслідки впливу людства на довкілля сягнули планетарних масштабів.

Природне середовище. Природна складова соціоекосистеми є підґрунтям усіх видів діяльності в тому числі і містобудівної діяльності. Одним з найбільш важливих критеріїв якості містобудівного рішення є зважене відношення до природного середовища без наявності елементів якого, навіть у складі урбанізованих територій, неможливо створення придатного для життя довкілля.

Законодавчою і нормативною базами, що регламентують містобудівну діяльність, практично у всіх країнах, передбачені обмеження використання геосфери (тверде тіло Землі, гідросфера, атмосфера) та біосфери (флора, фауна) у визначенні співвідношення забудованих і незабудованих територій.

Тому *природне середовище у містобудівній діяльності розглядається не тільки як просторовий базис – територія, але і як цінний ресурс містобудівного розвитку, а також як система природних умов та обмежень і обтяжень.*

Природні умови розглядаються як базова категорія без врахування яких неможливо проведення проектно-планувальних і будівельних робіт. В залежності від виду і масштабу проектно-планувальних робіт у містобудівній проектній практиці користуються даними, що характеризують макро-, мезо-, або мікро-особливості території. Особливе значення при цьому мають : кліматичні, геоморфологічні (форма рельєфу, крутизна схилів) , літологічні (будова і склад порід, що залягають, їх несуча здатність), гідрогеологічні (фізично-хімічний склад і режим ґрунтових вод), гідрологічні, біотичні (рослинність і тваринний світ),

ландшафтні умови. Для території України характерно велике різноманіття природних умов.

Клімат - встановлений в результаті багаторічних цілеспрямованих спостережень режим погоди, характерний для певної місцевості. Він залежить від інтенсивності сонячного випромінювання, яке падає на землю під певним кутом нахилу (звідки і назва «клімат» за грецькою мовою - нахил). Фізичні процеси, які виникають в атмосфері, внаслідок різного рівню нагрівання поверхні землі, під впливом глобальних факторів, а також місцевих, таких як підстилаючий шар (верхній шар води, сніговий, або льодовий покрив та ін.). До кліматоформуючих відносяться процеси надходження-витрати променевої енергії на земній поверхні і в атмосфері; атмосферна циркуляція – система повітряних течій; вертикальний теплообмін та вологообмін в атмосфері, підстилаючому шарі та між ними.

Аналіз фізико-кліматичних умов включає визначення довготривалості сонячного сьйва протягом року, швидкості вітру (більше 3 м/сек. і 5 м/сек., довготривалість штилів), середньорічну відносну вологість повітря, а також показники кількості днів з температурами $+15^{\circ}\text{C}$ і більше (влітку) і -10°C і більше (взимку), повторюваність кількості сприятливих днів протягом року, контрастність погодного режиму, переважаючі амплітуди середньодобових температур повітря.

Агрокліматична оцінка включає характеристику тепло- і вологозабезпеченості території з урахуванням екстремальних погодних умов. Термічний режим характеризується сумою активних температур в період вегетації рослин (в Україні більше 10°C), а також абсолютний \min і $\max T^{\circ}\text{C}$ в період вегетації, повторюваністю і довготривалістю заморозків і засух. Вологозабезпеченість визначається за співвідношенням тепла і вологи в період розвитку культур рослин (гідротермічний коефіцієнт Селянінова). Велике значення має також урахування періодів і характеру опадів, їх довго тривалість і максимальні величини за короткий період часу. Має значення також наявність таких природних явищ як град, смерч, піщані бурі та ін.

Мікроклімат – клімат невеликої частини земної поверхні – окремий населений пункт, або його частини, річка, поле, болото, та ін.

Мікроклімат (клімат, головним чином, приземного шару повітря, а також і шару ґрунту на глибину кореневої системи рослин) визначається неоднаковим нагріванням, охолодженням, зволоженням та іншими змінами стану повітря і ґрунтів над різними, за своїм характером, невеликими ділянками земної

поверхні – ліс або поле, по різному орієнтованими схилами пагорбів, вершиною пагорбу, лощиною та ін.

Під впливом цих факторів складові компоненти клімату (температура, вологість повітря, швидкість і напрям вітру та ін.) у приземному шарі повітря помітно змінюються, як у горизонтальному напрямку, так і по вертикалі. В самих нижніх шарах повітря мікрокліматичні характеристики виявляються найбільш яскраво. Вище за кілька метрів від поверхні ґрунту мікрокліматичні особливості, як правило, нівелюються.

При визначенні кліматичних та мікрокліматичних умов в містобудівному аналізі враховуються такі показники як: сонячна радіація, температура повітря, опади, вологість повітря, вітер.

Будівельно-кліматичні умови визначають ступінь сприятливості клімату (мікроклімату) для будівництва. Найбільше значення при цьому має частота переходу через температури 0 С, глибина промерзання ґрунту, основні напрямки вітрів, максимальні і мінімальні температури повітря, наявність температурних інверсій, сезонність та інтенсивність опадів, відносна і абсолютна вологість повітря.

При вивченні геоморфологічних умов увага приділяється перш за все морфологічній та морфометричній структурі поверхні – формам і генетичним типам рельєфу, мірі розчленування територій, ухилів поверхні, абсолютним та відносним висотам, експозиції схилів.

Аналіз цих особливостей території дає підстави для визначення територій сприятливих для тих чи інших видів призначення - житлову або промислову забудову, сільськогосподарське або лісогосподарське використання та ін.

При розгляді геологічної будови фіксуються території зі складною геологічною структурою, неотектонічною і сейсмічною активністю, особливостями будови, а також закономірностями розповсюдження і потужність стратиграфічних і літологічних комплексів.

Аналіз гідрогеологічних умов виконується з урахуванням характеристик водоносних горизонтів підземних вод, їх розповсюдження, глибини залягання, хімічного складу і агресивності, водонапірності. Територія також має бути вивчена з точки зору водозабезпеченості підземними водами, їхніх експлуатаційних запасів.

Аналіз мінерально-сировинних ресурсів. Суттєве значення для вибору територій під міську забудову має *аналіз мінерально-сировинних ресурсів*. Ареали розвитку родовищ корисних копалин розглядаються як планувальні обмеження. При характеристиці мінерально-сировинних ресурсів мають бути враховані такі показники : *вид сировини* (основна і супутня); *місце розташування*; *рік відкриття родовища, розмір за запасами* (унікальне, крупне, середнє, дрібне); *ступінь освоєння* (те, що розробляється, підготовлене для розроблення, те, що розвідується, перспективна площа); *існуюча і проектна здобич*; *спосіб видобування* (відкритий, підземний); *забезпеченість запасами* (в роках); *перспектива збільшення запасів* (по площі і глибині); *відповідність сировини існуючим стандартам*; *рентабельність або збитковість видобування*; *споживачі сировини*; *балансові запаси*.

Аналіз інженерно-геологічних умов. Важливим для визначення перспектив і доцільності містобудівного освоєння території є *аналіз інженерно-геологічних умов*, який містить детальну характеристику геоморфологічних, геологолітологічних, гідрогеологічних, гідрологічних, інженерно-геологічних чинників і оцінки їхнього впливу на промислове і цивільне будівництво. Особливе місце при цьому відводиться вивченню *несприятливих фізико-геологічних процесів*, які являють собою сукупності взаємодії цілої низки природних явищ, таких як селеутворення, ерозії, карстоутворення, зсуви, просадки, сейсміка тощо.

При цьому мають бути взяті до уваги граничні навантаження на ґрунти під фундаментами споруд, *глибина залягання ґрунтових вод від поверхні, ймовірність затоплення, крутизна схилів, горизонтальне розчленування поверхні, закарстованість* (тип карсту і характер порушення поверхні), *тип та інтенсивність зсувних процесів, формування ярів та балок*. Крім того необхідно враховувати *антропогенні фактори*: штучні водойми, їхні режими та впливи на рівень ґрунтових вод, характер наслідків видобування мінерально-сировинних ресурсів – повне чи часткове порушення природного геологічного середовища, ґрунтів, рослинності, а також швидкість розповсюдження їх впливу на розвиток несприятливих фізико-геологічних процесів.

Аналіз понад 160 джерел нормативно-правової, методичної та фахової літератури дав можливість побудувати модель інфологічної взаємодії - ланцюжок послідовних структурованих залежностей (рис. 1) між природними умовами та вибором варіанту необхідних інженерних споруд: а) залежність між природними умовами та причинами виникнення природних процесів; б) залежність між

видами природних процесів та задачами інженерної підготовки територій в залежності від природних процесів; в) залежність між задачами з інженерної підготовки територій та вибором заходів з інженерної підготовки територій; г) залежність між задачами з інженерної підготовки територій та вибором варіанту необхідних інженерних споруд; д) залежність між інженерними спорудами та природними умовами.



Рис. 1 Модель інфологічної взаємодії між природними умовами та інженерними спорудами

Змістовний склад зазначених моделей наведено нижче (оскільки формат статті не дає можливості надати повний опис структуризації, тому в даному тексті представлена будова лише верхніх шаблів моделей).

Структура природних умов та їх показників залежно від поділу за компонентами природного середовища із зазначенням їх основних показників на другому шабелі моделі має поділ на п'ять підкласів залежно від компонентів природного середовища: «Кліматичні» [13, 19], «Геоморфологічні» [19], «Геологічні» [19], «Гідрогеологічні» [19, 21], «Гідрологічні» [19]. Натретьому шабелі зазначені підкласи складаються з груп – показників, які характеризують фізичні особливості території.

Структура причин виникнення природних процесів в залежності від (природи) походження поділяється на два підкласи: «Природні» (мають незалежний від діяльності людини характер) і «Антропогенні» [7, 24] (своїм походженням зобов'язані будь-якій діяльності людини).

На третьому шаблі групи підкласу «Природні» залежно від поділу за компонентами природного середовища поділяється на п'ять груп: «Кліматичні», «Геоморфологічні», «Геологічні», «Гідрогеологічні», «Гідрологічні» [19]; групи підкласу «Антропогенні» в залежності від характеру та видів людської діяльності поділяються на шість груп: «Заходи інженерної підготовки» [3, 4, 6, 7], «Господарська діяльність» [24], «Ступінь благоустрою» [1], «Будівельні роботи» [23], «Вплив будівель і споруд», «Вади експлуатації» [21, 24].

На четвертому шаблі групи підкласу «Природні» поділяються на підгрупи в залежності від фізико-геологічних процесів, діяльності поверхневих і підземних вод, вітру; а групи підкласу «Антропогенні» поділяються на підгрупи в залежності від наслідків впливу людської діяльності на територію.

Структура природних процесів та їх показників складається з десяти підкласів в залежності від стабільності поверхні землі, фізико-геологічних процесів, викликаних діяльністю поверхневих і підземних вод, вітру, внутрішніх сил у гірських породах [18] : «Затоплюваність» [6, 19, 24], «Підтоплюваність» [6, 10, 8], «Заторфованість» [9, 19], «Яри» [13, 22], «Зсуви» [2, 6, 15], «Карст» [6, 13, 15, 19, 24], «Селі» [6, 13, 15, 24], «Землетруси» [15, 17, 24], «Просадки» [20], «Дюни і бархани» [13, 24].

На третьому шаблі зазначені підкласи складаються з груп – показників, які характеризують фізичні особливості території.

Структура задач інженерної підготовки [6, 21] в залежності від характеру /цілі/ впливу на території поділяється на п'ять підкласів: «Захисту», «Попередження», «Усунення» [5], «Зниження» [24], «Спеціальні» [16].

На третьому шаблі зазначені підкласи поділено на типологічні групи за особливостями функціонального призначення.

Структура заходів інженерної підготовки [11, 21] в залежності від особливостей фізико-геологічних процесів, діяльності поверхневих і підземних вод, вітру на території, негативного антропогенного впливу, типу забудови, що планується зводиться на даній території поділяється на сорок підкласів.

Структура інженерних споруд поділяється на чотири типологічні групи за особливостями функціонального призначення, а саме: «Регуляційні» [12, 24], «Стримувальні» [19], «Спрямувальні», «Водовідвідні» [14]. На третьому шаблі кожен із підкласів складається з груп.

Узагальнене розкриття залежностей між зазначеними задачами з інженерної підготовки територій та вибором варіанту необхідних інженерних споруд представлено в табл. 1 у вигляді інфографічної моделі матриці взаємодій.

Таблиця 1

Інфологічна модель залежностей між задачами з інженерної підготовки територій та вибором варіанту необхідних інженерних споруд

Вид призначення	ПРОТИНАВАНТАЖУВАЛЬНІ	ОСУШУВАЛЬНІ	АЕРАЦІЙНІ	ПРОТИПОВЕНЕВІ	ПРОТИПІДТОПЛЮВАЛЬНІ	ПРОТИКАРСТОВІ	СТАБІЛІЗУЮЧІ	ПРОТИЕРОЗІЙНІ - ПРОТИЯРУЖНІ	ПРОТИСЕЛЕВІ	ПРОТИ НЕБЕЗПЕЧНИХ	ГЕОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

Клас

Підклас

1. ВОДОВІДВІДНІ

				X							1.1. Зливовідводи
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1.2. Канави
				X	X	X	X	X	X	X	1.3. Колектори
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1.4. Кювети
				X	X	X	X	X	X	X	1.5. Лотки

2. РЕГУЛЯЦІЙНІ

				X	X	X	X	X	X		2.1. Водоскиди
				X					X	X	2.2. Водосховища
									X		2.3. Греблі Водоскидні наскрізні
				X							2.4. Дамби обвалування

X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	2.5. Дренажні системи (дренажі)
						X	X	X	X	2.6. Зливовідводи
								X		2.7. Канави
						X	X	X	X	2.8. Канави нагірні
		X						X	X	2.9. Канали
						X	X	X	X	2.10. Траншеї водознижувальні

Таблиця 1 (продовження)

Клас	Вид призначення										Підклас
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3. СПРЯМУВАЛЬНІ											
					X	X	X	X	X	X	3.1. Вали-розпилювачі
									X		3.2. Дамби Напрямні
									X		3.3. Загати
					X	X	X	X	X	X	3.4. Канави-розпилювачі
									X		3.5. Мости
									X		3.6. Селеспуски
									X		3.7. Шпори
4. СТРИМУВАЛЬНІ											
									X		4.1. Буни
					X	X	X	X	X	X	4.2. Вали-канави
					X	X	X	X	X	X	4.3. Вали-тераси
				X					X	X	4.4. Греблі
				X					X	X	4.5. Дамби
									X		4.6. Дамби обвалування
								X	X		4.7. Контрбанкети
				X					X		4.8. Набережні
	X					X	X	X		X	4.9. Насип
								X		X	4.10. Ряди палеві (Палеві ряди)
								X	X	X	4.11. Стінки
					X	X	X	X	X	X	4.12. Тераси
									X		4.13. Хвилеломи

Таким чином, показники, які характеризують природні умови, є важливою складовою моделі предметної області містобудівної діяльності і складають підґрунтя для формування системи планувальних обмежень, які визначають архітектурно-планувальні рішення і параметри архітектурної і містобудівної діяльності, комплекс інженерно-планувальних заходів, заходів з інженерної підготовки, інженерного обладнання та благоустрою території.

Містобудівна діяльність здійснюється у просторі природного і антропогенного середовища, яке справляє безпосередній вплив на прийняття містобудівних рішень.

Література:

1. Бакутис, В. Э. Инженерная подготовка городских территорий [Текст] : учеб. пособие / В. Э. Бакутис. - М. : Высшая школа, 1970. - 376 с.
2. Благоустройство городов [Текст] / З.И. Александровская, Е.М. Букреев, Я.В. Медведев, Н.Н. Юскевич. - М. : Стройиздат, 1984. - 341 с. : ил. ; 21 см. - (Охрана окружающей природной среды). - 11500 экз. - 1.20 р.
3. Богомолов Г. В. Гидрогеология с основами инженерной геологии: Учеб.пособие. – Изд.3-е перераб. и доп. – Москва : Высшая школа, 1975. – 319с. : ил. – Библиогр.: с.316-317. – 97к.
4. Бойчук В. С. Довідник дорожника [Текст] / В. С. Бойчук. - К. : Урожай, 2002. - 560 с.: табл.
5. БСЭ (Большая Советская Энциклопедия в 30 томах). Гл. ред.: А.М. Прохоров. Изд. 3-е. Т. 1 – 30. М. , «Советская Энциклопедия», 1969 – 1978.
6. Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. А. М. Прохоров. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.; СПб., 2000.
7. Геологический словарь: в 2-х томах/ Х. А. Арсланова, М. Н. Голубчина, А. Д. Искандерова и др.; под ред. К. Н. Паффенгольца. — 2-е изд., испр. — М.: Недра, 1978.
8. Гірничий енциклопедичний словник: в 3 т. За ред. В. С. Білецького. – Донецьк: Східний видавничий дім, 2001-2004.

9. ДБН 360-92** Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. / Держбуд України. – К. : Укрархбудінформ, 2002.
10. ДБН Б.1.1-15:2012. Склад і зміст генерального плану населеного пункту. – К.: Мінрегіон України, 2012.
11. ДБН Б.2.2-5:2010. Благоустрій територій. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2010.
12. ДБН В.2.4-3:2010. Гідротехнічні, енергетичні та меліоративні системи і споруди, підземні гірничі виробки. Гідротехнічні споруди. Основні положення. – К.: Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК) Мінрегіобуду України, 2010.
13. ДСТУ Б А.2.4-35:2008. Система проектної документації для будівництва. Нормоконтроль проектної документації, 2008.
14. Инженерная геодезия: [учебник для вузов] / Е.Б. Ключин, М.И. Киселев, Д.Ш. Михелев, В.Д. Фельдман; под ред. Д. Ш. Михелева. – [4-е изд., испр.] – М.: Издательский центр "Академия", 2004. – 480 с.
15. Краткий справочник архитектора. Ландшафтная архитектура / Под ред. И.Д. Родичкина. – К.: Будівельник, 1990 – 336 с.
16. Крутов В. И. Основания и фундаменты на просадочных грунтах (Библиотека строителя. Серия: Инженеру-проектировщику). / В.И. Крутов. – Киев: Будівельник, 1982. – 223с.
17. Кузло М. Т. Инженерне ґрунтознавство та механіка ґрунтів: навч. посіб. / М. Т. Кузло; Нац. ун-т вод. госп-ва та природокористування. – Рівне: НУВГП, 2011. – 252 с.
18. Линник І.Е. Инженерна підготовка територій населених місць: Навчальний посібник. – Харків: ХДАМГ, 2003. – С.12
19. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная петрология. – Л.: Недра, 1984. – 511 с.
20. Пірко В.О. Оборонні споруди в межиріччі Дніпра і Сіверського Дінця (історичний нарис з уривками джерел і планами споруд за другу половину XVII - XVIII ст.)/ Український культурологічний центр. Донецьке відділення НТШ, Східний видавничий дім. – Донецьк, 2007. – 176 с.

21. Потапов А.Д., Паушкин Г.А. Специальные вопросы инженерной геологии, – М.: Изд-во МГСУ, 1995. – 511с.
22. Строительная энциклопедия. Энциклопедия современной техники. Строительство [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-181-2/64.htm>.
23. Ю.Г.Сукач, О.Ф.Бабаджанова, Р.Ю.Сукач. Зсувні процеси на території України [Електронний ресурс] / Ю.Г.Сукач, О.Ф.Бабаджанова, Р.Ю.Сукач // Збірник наукових праць «Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності». – Режим доступу: <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-181-2/64.htm>.
24. Яременко В.В., Сліпущко О.М. Новий тлумачний словник української мови у чотирьох томах. Том 3. – Київ. Видавництво «Аконіт». 2000. – 941 с.

Аннотация: Рассмотрена «среда обитания» (природная и антропогенная), как «материальная составляющая» предметной области градостроительной деятельности. Приведено модели зависимостей выбора варианта необходимых инженерных сооружений от: а) природных условий; б) задач по инженерной подготовке территорий.

Ключевые слова: среда обитания, природные условия; инженерная подготовка территорий; инженерные сооружения.

*ABSTRACT.*The author views the habitat (both natural and man-made) as a material component of the subject of urban development. Models of the dependence of the choice of necessary engineering structures on (a) natural conditions and (b) objective of the engineering preparation of an area are discussed.

KEY WORDS: habitat; natural conditions; engineering preparation of an area; engineering structures.