

**АНОТАЦІЯ**

Робота відображає дослідження катастрофічних наслідків землетрусів ХХ століття на території Придністровського регіону; закономірності розміщення осередків землетрусу і поширення сейсмічної хвилі; вивчення впливу типових для регіону видів ґрунтів на будівлі і несучі ґрунти. Детальний аналіз такого впливу необхідний для того, щоб будівельні конструкції і споруди Придністровського регіону могли ефективно протистояти руйнівній силі підземних ударів.

Ключові слова: сейсмічно активні області, сила і види поштовхів, реактивна здатність ґрунтів, якісне проектування та будівництво в умовах високої сейсмічності, режим експлуатації будівель.

**ANNOTATION**

The work reflects the study of the catastrophic consequences of the earthquakes of the 20th century on the territory of the PMR region. Regularities in the location of earthquake foci and the propagation of a seismic wave. Studies of the effects of typical for the region types of shaking on buildings and load-bearing soils. A detailed analysis of this impact is necessary to ensure that the building structures and structures of the PMR region can effectively resist the destructive power of underground strikes.

An actual problem for the territory of the PMR region is the construction and operation of buildings in conditions of high seismicity. When analyzing the tectonic map of the region, a series of faults appearing in different directions and dividing its territory into dissimilar tectonic structures are revealed. Many of them have undergone and continue to undergo fluctuations of various amplitudes and directions during the Quaternary period.

Keywords: seismically active territory, thrust force and types of shaking, reactivity of soils, quality of design and construction under conditions of high seismicity, operation mode of buildings.

**УДК 728.98**

**Чебанов Л.С., к.т.н., доц., КНУБА, м.Київ,  
Береза В.Б., ТОВ МНВП Інжтехбуд,  
м.Бровари**

**ПРО ВПЛИВ СИТУАЦІЙНИХ УМОВ НА ЗВЕДЕННЯ ПІДЗЕМНОЇ ЧАСТИНИ ЗИМОВИХ БЛОКОВИХ ТЕПЛИЦЬ**

У теперішній час площі окремих теплиць сягають до 100га. Зведення підземної частини сучасних тепличних господарств є найскладнішим комплексним технологічним процесом. Складні умови безпосередньо будівельного майданчика (перепад висот на загальній площі ділянки, наприклад в 50 га, може сягати 15-20 м), складні інженерно-геологічні умови (обводнені, просадочні ґрунти). Високі вимоги до якості та точності влаштування буронабивних та мікропальових фундаментів (до 300 штук на 1 га), цоколю-ростверку. Організаційні питання, пов'язані з розосередженими умовами будівництва. Успішне, комплексне вирішення названих питань є вирішальним. І дозволяє, в подальшому, забезпечити директивні показники будівництва об'єктів.

Ключові слова: теплиці та тепличні господарства; підземна частина; мікропальові та буронабивні фундаменти; розосереджене будівництво; об'єкти тепличних господарств.

**Актуальність проблеми**, що визначається відсутністю науково обґрунтованої методики моделювання технології будівництва тепличних господарств з урахуванням ситуаційних умов, походить із значної потреби в промислових тепличних господарствах і поступового нарощування об'ємів їх будівництва.

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Будівництво теплиць вивчають спеціалісти РГАУ-МСХА ім. К.А. Тимирязєва [3], Національного університету біоресурсів та природокористування [4, 7], КНУБА [5, 6] тощо. Аналіз досліджень показує, що

вони головним чином містять відомості про накопичений досвід виконання робіт і обмежуються локальним аналізом окремих його аспектів. Тому є підстави вважати, що проблема сформульована вперше.

**Мета статті** – підвищення ефективності влаштування підземної частини тепличних господарств.

**Виклад основного матеріалу.**

Постановка задачі і методи дослідження. Черговою задачею вирішення зазначеної проблеми є визначення, структуризація, оцінка і формалізація ситуаційних умов, що визначальним чином впливають на технологічні рішення з виконання робіт при будівництві тепличних господарств. Її рішення здійснюється методами натурного і документального обстеження виконання робіт, аналізу і узагальнення отриманої інформації, колективної систематизації факторів впливу з наступною оцінкою ступеня впливу ситуаційних умов на прийняття технологічних рішень.

Теоретичні дослідження. В основу теоретичних досліджень покладена сукупність ситуаційних умов будівництва тепличних господарств і відповідна їй структура технологічних рішень з виконання робіт.

Експериментальні дослідження передбачаються на подальших етапах вирішення зазначеної проблеми з метою перевірки отриманих теоретичних результатів, а також здійснюються паралельно із теоретичними дослідженнями у формі

розробки технологічних карт виконання робіт з влаштування елементів підземних частин тепличних комбінатів в умовах реальних сполучень ситуаційних умов.

Аналіз ситуаційних умов будівництва тепличних господарств (табл. 1) дозволив визначити склад чинників, які потенційно впливають на прийняття технологічних рішень з виконання робіт. Вони були структуризовані за видами умов, групами вихідних умов, вихідними умовами, характеристиками вихідних умов, як це представлено на рис. 1, на якому:

- $i$  - індекс виду ситуаційних умов  $y_i$ ;
  - $j$  - індекс групи вихідних умов  $\varepsilon_{ij}$  в складі  $i$ -го виду робіт;
  - $k$  - індекс окремої вихідної роботи  $\varepsilon_{ijk}$  в складі групи  $\varepsilon_{ij}$   $i$ -го виду умов;
  - $t$  - індекс окремої характеристики  $x_{ijkt}$  вихідної умови ;
  - $T_{ijk}$  - загальна кількість характеристик  $\varepsilon_{ijk}$  -ої вихідної умови.
- Тоді кількість  $x_{ijkt}$  характеристик в  $\varepsilon_{ij}$  групах вихідних умов складає:

$$\chi_{ij} = \sum_{k=1}^{k=B_{ij}} T_{ijk} , \tag{1}$$

де  $B_{ij}$  - кількість вихідних умов  $\varepsilon_{ijk}$  в групах  $\varepsilon_{ij}$ . Відповідно кількість характеристик  $x_{ijkt}$  виду умов становить:

$$\chi_j = \sum_{i=1}^{i=\Gamma_j} \chi_{ij} , \tag{2}$$

де  $\Gamma_j$  - кількість груп вихідних умов  $\varepsilon_{ij}$ , що утворюють відповідний вид умов.

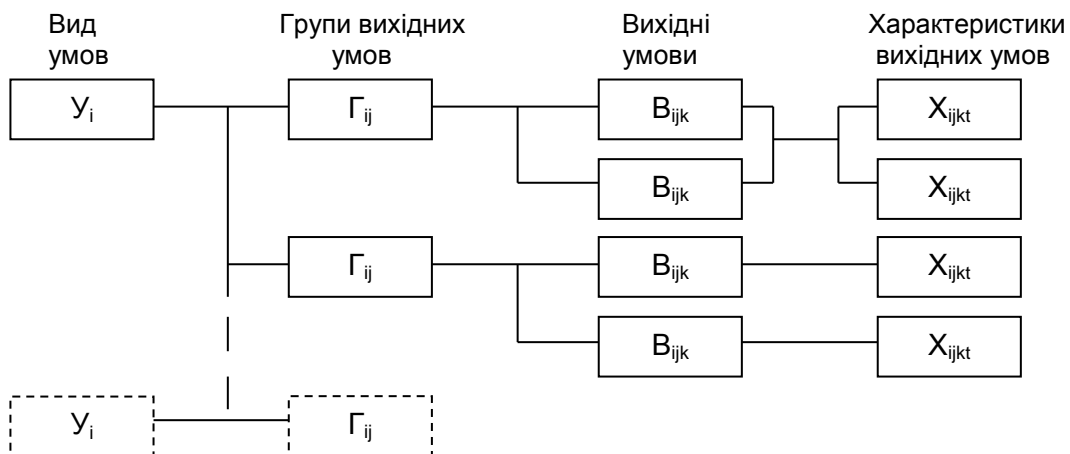


Рис.1 Принципова схема структури ситуаційних умов

Загальна кількість характеристик вихідних умов  $X_{ijk}$ , які тим чи іншим чином впливає на технологічні рішення з виконання робіт дорівнює:

$$\chi = \sum_{i=1}^{i=y} X_i, \quad (3)$$

де  $Y$  - кількість видів ситуаційних умов.

Види ситуаційних умов нараховують тринадцять позицій, а саме:

- стан території, яка підлягає забудові;
- загальні умови забезпечення будівництва;
- гідрогеологічні умови;
- глибина закладання фундаментів;
- конструктивні рішення фундаментів;
- ступінь збірності конструкцій підземних частин споруд і будівель;
- геометричні характеристики фундаментів;
- об'ємно-планувальні і конструктивні рішення підземної частини споруд і будівель;
- варіанти механізації;
- умови постачання матеріальних ресурсів;
- почерговість влаштування планувальних одиниць;
- умови фінансування; погодні умови;
- географічне положення майданчика.

Зазначені види умов представлені в структурі 106 характеристиками 46 вихідних умов, об'єднаних у 39 груп.

Зміст структури ситуаційних умов залишається відкритим для можливого доповнення додатковими умовами і характеристиками.

Сукупність характеристик визначає чинники впливу на технологічні рішення. Останні узагальнені в технологічні моделі влаштування підземних частин тепличних господарств, адекватній розгорнутому змісту проекту виконання робіт відповідно до нормативних вимог [2].

Відповідність структур технологічної моделі і ситуаційних умов визначається послідовністю «Структурні складові технологічної моделі - чинники ситуаційних умов, що впливають на технологічні рішення - структурні складові банку

технологічних рішень».

На практиці банк технологічних рішень утворюється накопиченням проектів виконання робіт і іншою технологічною документацією, що використовуються при будівництві теплиць.

Тобто, здійснюється відбір у технологічну модель відомих рішень, які приймалися і здійснювались у тотожних ситуаційних умовах.

Одночасно при обстеженні зазначених тепличних господарств, запроектованих ТОВ МНВП «Інжтехбуд» м.Бровари (табл. 1) і подальшого аналізу складу і змісту ситуаційних умов встановлений факт різного ступеня впливу таких умов на остаточне прийняття технологічних рішень. З цього випливає можливість виключення із структури складових, що мало впливають на зміст і порядок виконання робіт, і необхідність визначення таких складових ситуаційних умов, які вирішальним чином впливають на формування технології будівництва тепличного господарства.

Тим самим спрощується механізм узгодження технологічних рішень з ситуаційними умовами.

З метою впорядкування структури ситуаційних умов за критерієм їх значущості розроблена відповідна методика формалізації складових цієї структури.

Вона ґрунтується на колективній експертизі та методі ранжування [1].

Методикою передбачається два тури експертного опитування.

У першому турі здійснюється оцінка впливу видів ситуаційних умов за ступенем їх впливу на виконання робіт при будівництві підземних частин об'єктів тепличних господарств.

У другому турі після відсіювання несуттєвих видів ситуаційних умов у першому турі за подібною процедурою здійснюється оцінка характеристик вихідних умов із числа тих, що визнані найбільш значимими.

Таблиця 1

Склад сучасних овочевих та оранжерейних тепличних господарств

Найменування об'єкта	Склад																
	Блок теплиць, га	АПК	Резервуар дренажних стоків	Резервуар дощових стоків	Склад тари	Склад мінеральних добрив	Прохідна	Очисні споруди	Підпірна стінка	ТП	Технологічний блок	Склад готової продукції	Котельня	ГРП	Аерохімія лабораторія	Артезіанська свердловина	Жижобірник
1. ІП «Кримська Роза», м. Бахчисарай, АР Крим	6,0	С <sub>1</sub>	+	+	+	+	+	+	+	+	С	С <sub>1</sub>	С	+	-	+	-
2. «Красная гвоздика», м. Гомель, Республіка Білорусь	3,5	С <sub>1</sub>	І	І	С <sub>1</sub>	С	І	+	-	+	-	+	+	+	С	-	-
3. КСУП «Тепличное», м. Гомель, Білорусь	3,0	С	-	-	С	С	І	І	+	І	-	С	+	І	І	-	-
4. ПОСП «Уманський тепличний комбінат», м. Тальне, Черкаська обл.	9,5	С	І	-	С	С	+	+	-	+	С	С	І	-	С	-	-
5. ДП НДВ АК «Пуща - Водиця», м. Київ	4,2	+	+	+	І	І	І	+	-	І	-	І	+	+	І	-	-
6. ПП Пфістер, м. Мукачеве, Закарпатська обл.	0,3	С	-	+	С	С	І	+	-	І	-	С	-	+	-	+	+
7. ТОВ «Чари», м. Шостка, Сумська обл.	2,1	С	-	+	С	С	-	-	-	+	-	С	+	+	-	+	+
8. «Камелія-РК», с. Княжиці, Київської обл.	4,2	С	+	+	+	+	+	+	-	+	-	С	+	І	І	+	-
9. СТОВ «Крим-теплиця», смт. Молодіжне, АР Крим	2,2	С	+	+	-	+	+	+	+	+	+	С	+	+	С	+	-
10. «Живая земля», м. Санкт-Петербург РФ	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	І	-	-	І	-	-	-	-

С, С<sub>1</sub> — суміщені в проєкті будівлі та споруди В складі проєкту присутні (+) та відсутні (-)  
 І — будівлі та споруди, що існують на майданчику будівництва

Процедура впорядкування і чисельної оцінки факторів (видів умов, характеристик вихідних умов) передбачає послідовне здійснення таких етапів:

- опитування безпосередньо і через анкетування експертів;
- формалізація результатів ранжування за підсумками опитування експертів;
- визначення суми рангів кожного фактора:

$$S_i = \sum_{j=1}^m x_{ij}, \quad (4)$$

де  $x_{ij}$  - ранг і-го фактора, призначений  $j$ -им експертом;

$m$  - кількість експертів;

- визначення середнього рангу факторів:

$$S_{сеп_i} = \frac{S_i}{m}, \quad (5)$$

- підраховується сумарна вага кожного фактора:

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^m w_{ij}}{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^m w_{ij}} \quad (6)$$

де  $w_{ij}$  - вага і-го фактору, розрахованого за оцінками всіх експертів:

$$w_{ij} = \frac{\chi_{ij}}{\sum_{i=1}^n \chi_{ij}} \quad (7)$$

де  $n$  - кількість факторів;

- розраховується відхилення від середньої суми рангів для кожного фактора:

$$\Delta_i = \sum_{j=1}^m \chi_{ij} - T \quad (8)$$

$$T = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij}}{n} \quad (9)$$

$a$  - середнє значення для сумарних рангів ряду:

$$a_{ij} = \frac{1}{2} m (n + 1) \quad (10)$$

- - визначається сума квадратів відхилень від середньої суми рангів:

$$S(\Delta^2) = \sum_{i=1}^n \left\{ \sum_{j=1}^m \chi_{ij} - \frac{1}{2} m(n+1) \right\}^2 \quad (11)$$

- розраховується коефіцієнт конкордації (загальний коефіцієнт рангової кореляції, який визначає рівень узгодженості думок групи із  $m$  експертів):

$$W = \frac{12 S(\Delta^2)}{m^2 (n^3 - n)} \quad (12)$$

У разі малого значення коефіцієнту конкордації має місце недостатня єдність думок експертів стосовно оцінки факторів. У такому випадку виникає необхідність повторної процедури впорядкування і оцінки факторів у відповідному турі.

#### Висновки:

1. Встановлений склад і здійснена первісна структуризація сукупності ситуаційних умов, що впливають на прийняття технологічних рішень з будівництва підземних частин тепличних господарств.

2. Визначені чинники впливу ситуаційних умов на зміст технологічних рішень, чим забезпечена позиційна відповідність структури ситуаційних умов і технологічної моделі виконання робіт.

3. Запропонована методика оцінки окремих ситуаційних умов за критерієм значущості їх впливу на технологічні рішення.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бешелев С.Д. Математико-статистические методы экспертных оценок [Текст] / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гуревич. - М.: Статистика, 1974. - 160с.

2. Державні будівельні норми України ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва. Управління, організація і технологія. -К.: Мінрегіонбуд України, 2016.-49с.

3. Майборода П.М. Организация строительства тепличных комбинатов [Текст] / П.М. Майборода, Н.П. Белоус. - М.: Стройиздат, 1975,-105с.

4. Индустриализация строительства тепличных комбинатов и овощехранилищ. / П.Ф. Иваненко, А.А. Руденко, Л.С. Чебанов - К.: Урожай, 1989.-120 с.

5. Теплиці і тепличні господарства/ Шишко Г.Г., Потапов В.О., Сулима Л.Т., Чебанов Л.С.; за ред. Шишка Г.Г. - К. : Урожай, 1993. - 424с. - (Рос. мовою).

6. Рекомендации по производству строительно-монтажных работ при реконструкции теплиц / Беляков Ю.И., Чебанов Л.С., Фролов А.В. - К.: КИСИ, 1990.- 224с.

7. Иваненко П.П. Закрытый грунт [Текст] / П.П. Иваненко, О.В. Приліпка. - К. : Урожай, 2001.- 360с.

#### REFERENCES:

1. Besheliev, S.D., & Gurevich, F.G., (1974). Mathematical and statistical methods of expert evaluations. Moscow, USSR: Statistika, 160.

2. Derzhavni budivel'ni normi Ukrainy DBN A.3.1-5-2016. Organizaciya budivel'nogo virobnictva. Upravlinnya, organizaciya I tehnologiya [State building codes Ukraine DBN A.3.1-5-2016. Organization of building production. Management, organization and technology]. (2016). Kyiv: Minregionbud Ukrainy [in Ukrainian].

3. Mayboroda, P.M., & Belous, N.P., (1975). Organization of construction of greenhouse complexes. Moscow, Russia: Stroyizdat, 105.

4. Ivanenko, P.F., Rudenko, A.A., & Chebanov, L.S. (1989). Industrialization of the construction of greenhouses and vegetable stores. Kyiv, USSR: Urozhay, 120.

5. Shishko, G.G., Potapov, V.A., Sulyma, L.T., & Chebanov, L.S., (1993). Greenhouses and greenhouse complexes. Kyiv, Ukraine: Urozhay, 424.

6. Belyakov, Yu.I., Chebanov, L.S., & Frolov, A.V. (1990). Recommendations for the production of construction and assembly works in the reconstruction of greenhouses. Kiyv, USSR: KNUCA, 224.

7. Ivanenko, P.P., & Prilypka, O.V., (2001). Protected soil. Kyiv, Ukraine: Urozhay, 360.

### **АННОТАЦИЯ**

*В настоящее время площади отдельных теплиц составляют до 100га. Возведение подземной части современных тепличных хозяйств является самым сложным комплексным технологическим процессом. Сложные условия непосредственно строительной площадки – перепад высот на площадках площадью до 50га может составлять 15-20м. Сложные инженерно-геологические условия – обводненные и просадочные грунты и т.д. Высокие требования к качеству и точности устройства буронабивных и микросвайных фундаментов (до 300 штук на 1 га), цоколи – ростверки. Организационные вопросы, связанные с рассредоточенными условиями*

*строительства. Успешное, комплексное решение названных вопросов является решающим, и позволяет, в дальнейшем обеспечить директивные показатели строительства объектов.*

*Ключевые слова: теплицы и тепличные хозяйства; подземная часть; микросвайные и буронабивные фундаменты; рассредоточенное строительство; объекты тепличных хозяйств.*

### **ANNOTATION**

*Currently, the area of individual greenhouses is up to 100 ha. The underground part of modern greenhouses is the most complex complex technological process. The complex conditions of the construction site itself-the difference in altitudes on areas up to 50 hectares can be 15-20 m. Complex engineering and geological conditions are waterlogged and subsidence Soils, etc. High requirements to the quality and accuracy of the device for boring and micro-pile foundations (up to 300 pieces per 1ha), socle plumbing. Organizational issues related to dispersed construction conditions. A successful, integrated solution of the above issues is decisive. And it allows, in the future, to provide directive indicators of construction of facilities.*

*Keywords: greenhouses and greenhouse complexes, underground part, micro-drilled and bored foundation, distributed construction, objects of greenhouse complexes.*