

## КРИТЕРІЇ ДОМІНУВАННЯ І АРЕАЛИ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ЗРУБНОЇ І КАРКАСНОЇ СИСТЕМ ДЕРЕВ'ЯНОГО БУДІВНИЦТВА В СВІТІ

© Шевцова Г. В., 2015

У світі склалися розмежовані природними чинниками ареали розповсюдження зрубу (північно-західні регіони) і каркасу (південно-східні регіони). В зонах межування ареалів, або ж на аномальних територіях, де сприятливі для зрубу і каркасу критерії вступають у протиріччя між собою, спостерігаються процеси змішування та гібридизації будівельних систем. Саме тут виникають оригінальні архітектурні рішення дерев'яних будівель.

**Ключові слова:** зруб, каркас, кліматично-сейсмологічні чинники, ареали розповсюдження в світі, зони межування ареалів, змішування і гібридизація систем зрубу і каркасу.

### Постановка проблеми

Питання ареалів розповсюдження та взаємовпливу зрубних і каркасних систем дерев'яного будівництва є досить мало вивченими. Відомо, що в певних регіонах планети, як правило, панує лише одна з цих конструктивних систем. Логічно було б зробити висновок, що теплозберезувальна зрубна система зародилася на півночі, а легша, каркасна – на півдні. Серед причин переваги каркасу над зрубом іноді називають також відсутність придатної для будівництва деревини – простіше кажучи, зруб властивий для лісових регіонів. Але, як показує аналіз реального географічного розповсюдження систем зрубу і каркасу, цей, здавалося б, найбільш логічний аргумент не завжди спрацьовує – адже, наприклад, Японія, що майже вся вкрита густими лісами, переважно використовує каркасне будівництво. Більше того, аналіз давніх методів будівництва та первинних дерев'яних будівель світу показує, що початкові тенденції розвитку конструктивних систем дерев'яного будівництва в усіх регіонах планети були аналогічними. А саме, незалежно від природних умов, в кожному з регіонів на початкових етапах існування розвивалися обидві конструктивні системи, згодом пріоритет отримувала та, що краще відповідала місцевим умовам, проте витіснена система продовжувала використовуватися в спорудах допоміжного призначення, які через специфіку функції потребували особливих умов утримання [1]. Звичайними можна також вважати випадки появи змішаних каркасно-зрубних систем, які могли бути як перехідними ланками від однієї системи до іншої, так і викристалізовуватися в самостійні традиції, бути і результатом “внутрішніх” будівельних експериментів (як, наприклад, було в ізольованій від материка Японії), і результатом змішування традицій різних народів.

### Мета статті

Мета роботи – виявити реальні фактори і критерії впливу на формування в межах конкретного географічного ареалу переваги тієї чи іншої конструктивної системи дерев'яного будівництва: зрубу або каркасу.

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Загалом нам не вдалося віднайти ані вітчизняних, ані закордонних ґрунтовних досліджень, безпосередньо присвячених цій темі, хоча деякі думки з цього приводу поміж іншим висловлюються в загальних роботах японських спеціалістів, таких як, наприклад, Тошіо Сакураї, що певним чином торкався аналітики природних критеріїв вибору зрубних і каркасних систем дерев'яного будівництва стосовно особливостей температурної роботи зрубної конструкції японських храмових релікваріїв, що отримали невластиву для Японії зрубну конструкцію через нетипові вимоги, викликані специфікою функції цих споруд [2]. Зокрема, Тошіо Сакураї вказував, що на критерії переваги зрубу чи каркасу в Японії впливають не тільки кліматичні, але насамперед сейсмологічні природні умови. Це дає змогу застосувати подібний підхід загалом для дослідження принципів становлення зрубних і каркасних систем дерев'яного будівництва в світі [2].

### **Обговорення проблеми**

На підставі аналізу локальних умов кожної конкретної країни з розвиненим будівництвом із деревини, доходимо до висновку, що на остаточний вибір зрубної чи каркасної конструкції впливають насамперед кліматично-сейсмологічні умови ареалу, що впливають із тих чи інших природних властивостей кожної з конструктивних систем. Загалом, у результаті узагальнюючого аналітичного дослідження можна сформулювати об'єктивні критерії, які в тій чи іншій місцевості призводили до домінування зрубу чи каркаса.

Критерії переваги каркаса:

- вологий теплий клімат: сприяє раціональному використанню такої природної особливості каркасу, як легкість вентиляції внутрішнього простору. Теплий клімат також робить несуттєвими низькі теплозберезувальні властивості каркасної системи;
- сейсмічна активність або наявність сильних вітрів чи інших чинників вібрації: каркас надає широкі можливості для опору вібраціям, а в разі руйнації представляє мінімальну небезпеку і легко ремонтується.
- Критерії переваги зрубу:
  - сухий холодний клімат: сприяє раціональному використанню гарних теплозберезувальних властивостей зрубу. Складність його вентиляції при цьому не має значення;
  - відсутність сейсмічної активності і сильних вітрів: робить несуттєвою нестійкість зрубу до вібраційних навантажень.

Отже, стає зрозумілим, чому в регіонах з певними кліматично-сейсмологічними умовами переважала та чи інша конструкція. При цьому, в кожному конкретному випадку, на вибір панівної конструктивної системи скоріш за все впливала не одна причина, а їх сукупність. Розглянемо нюанси цього процесу на прикладах України і Японії.

В Україні перемогла зрубна система. Втім, це можна вважати порівняно нещодавнім результатом. Численні археологічні розкопки свідчать про широку варіативність каркасних споруд на українських територіях, і в часи неоліту-бронзи, і в давньослов'янський період [3; 4; 5, с. 83–88 та ін.]. Сьогодні ми також спостерігаємо значну кількість каркасних конструкцій серед господарських та допоміжних народних будівель України [6–8]. Використовують каркас також для дзвіниць, що стоять поряд із західноукраїнськими церквами: більшість з них має повну чи часткову каркасну конструкцію [9; 10, с. 75–82; 11] і частково для церков Лемківського, Бойківського чи Закарпатського типів, що мають каркасну конструкцію західної вежі (яка, як правило, виконує, чи первинно виконувала функцію дзвіниці) [9; 10, с. 45–75; 11]. Тут вибір нетипової для України каркасної системи пов'язаний з особливостями функції будівель. Зокрема, для дзвіниць важливі два чинники: оскільки дзвіниця не призначена для постійного перебування людей, теплозберезувальні

якості для неї не обов'язкові, тому більш економічний і менш трудомісткий каркас видається кращим рішенням. До того ж, дзвіниця відчуває значні вібрації через коливання дзвону та розгойдувальних зусиль дзвонаря, і тут уже явно виступає перевага каркасної конструкції. А широкому використанню зрубу в акцентних типах будівель України (житло, церкви), вочевидь, сприяють його теплотривкість під час холодної зими та відсутність в Україні ураганів та землетрусів, до яких зрубна система є погано пристосованою. Відповідно, ті самі чинники перешкодили широкому розповсюдженню в центральній і північній Україні систем каркасного будівництва і обмежили їх існування тільки специфічними типами будівель.

В Японії сталося протилежне – перевагу отримала каркасна система, а рудименти зрубною мають місце у допоміжних і господарських будівлях. Існують також археологічні свідчення більшого поширення зрубу в давнину<sup>1</sup>. Втім, у кліматично-сейсмологічних умовах японських островів, а саме, при спекотному й критично вологому кліматі, при постійних сильних землетрусах і вітрах, зрубна система виявила себе непридатною до широкого використання. До того ж, з офіційної точки зору японської теорії архітектури впливає твердження, що зрубна система була в Японії витіснена каркасною, бо була “неперспективною в плані потенціалу формотворчості” [12, с. 92]. З певного погляду це може здаватися правильним. І справді – на відміну від каркасу, обмежені довжиною стовбура можливості зрубною системою не дозволяють створювати звичайні для далекосхідної архітектури великі будівлі вільного плану. Але щодо питання “потенціалу формотворчості”, то тут можна було б посперечатися, бо маємо в світі багато прикладів (і передусім – приклад дерев'яних церков України та Росії), коли на основі зрубних систем створюються справжні формотворчі шедеври. Таким чином, можна вважати, що історичне обмеження використання зрубу на Далекому Сході насамперед пов'язане з технічними складнощами, що безпосередньо викликані несприятливими для нього природними умовами. Тим не менше, витіснена конструктивна система продовжує рудиментарне існування в окремих типах споруд. Зокрема, основним “носієм” зрубною конструкції тут здавна були не житлові будови, а зерносховища: дуже своєрідні, підняті на палях споруди, що їх називають “такаюка”<sup>2</sup> (рис. 1, а).

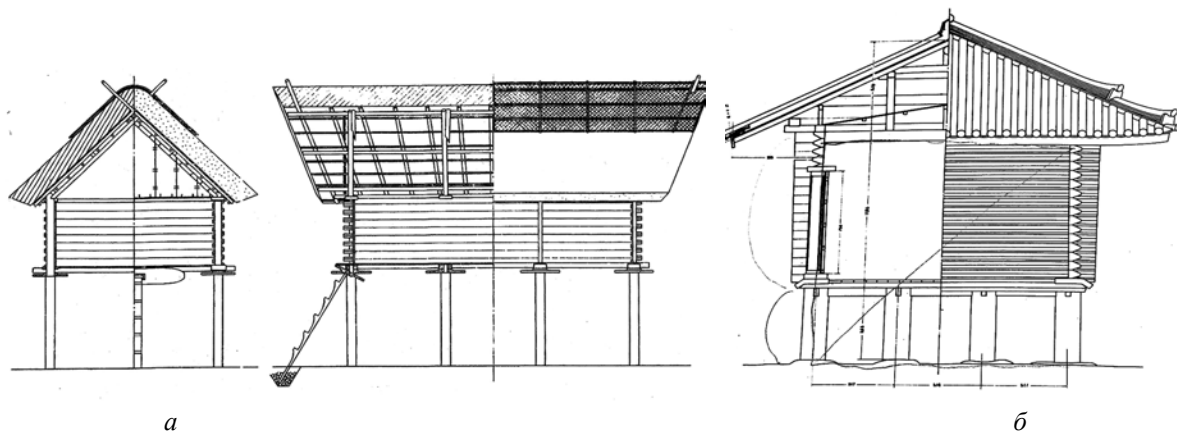


Рис. 1. Японські зерносховища “такаюка” змішаної зрубно-каркасної конструкції, відновлене поселення Торо, префектура Шідзуока, Бронза (а); зрубний релікварій храму Тошьодайджі, Нара, VIII ст. (обмірні креслення реставраційної майстерні Т. Сакураї, за участю автора) (б)

<sup>1</sup> Зокрема, про це свідчать нещодавні знахідки зрубних зерносховищ “такаюка” з добре збереженими кутовими замками в розкопках поселення Саннай-Маруяма, префектура Аоморі, Неоліт.

<sup>2</sup> Донедавна фахівці вважали, що в Японії не було житла зрубною системою. Але кілька років тому під час розкопок, що велися в районі давнього виверження вулкана, залишки таких будинків були знайдені. Фахівці датують їх приблизно XII сторіччям.

На ранніх етапах, однаково часто серед них зустрічаємо як зрубну, так і каркасну конструкцію. Але від епохи Яйой (III–IV ст., смисловий еквівалент епохи Бронзи), спостерігаємо процес поступового витіснення зрубної конструктивної системи каркасною [14, с. 89]. Тим не менше, чисто зрубна система продовжує існувати в Японії: як уже згадано вище, її досі використовують для спорудження храмових скарбниць [13, с. 26, с. 94–95] (рис. 1, б).

Кліматичні умови впливають також і на характеристики конструктивних систем. Тому на різних територіях ці, здавалося б, однотипні конструкції можуть суттєво відрізнятися. Зокрема, надзвичайно цікавою є специфіка японського зрубу. Ця непристосована для японських кліматичних умов система, тут набуває зовсім іншого розвитку і врешті-решт, настільки пристосовується до місцевих умов, що в межах своєї функції (складське будівництво), стає навіть зручнішою за каркас. Підкреслимо, що для культури Японії скарбниці мають особливе, зокрема сакральне значення: починаючи з епохи Нара (710–794 рр.) вони слугують сховищами храмових реліквій. За рідкісними винятками, храмові релікварії будувалися з однієї кліті, що мала просту квадратну або прямокутну форму, піднімалася над землею на невисоких палях та була перекрита дахами на кроквах (здебільшого – чотирикатними). Як правило, зрубна кліть трохи розширювалася догори. Колоди виготовляли з стовбурів японського кипарису. Вже в епоху Нара конструкція зрубу набула унікальних властивостей, які давали змогу підтримувати всередині споруди більш-менш стабільну температуру та вологість. Досягався цей ефект за допомогою форми колод, що в складських конструкціях обов'язково мали трикутний перетин. Колоди поєднувалися у зруб основою трикутника всередину, кутом назовні. Також виходило, що колоди зрубу прилягали одна до одної лише дуже вузькими площинами. Така система проковує специфічний ефект: під час жаркого та вологого японського літа колоди розбухають і щільно притискаються одна до одної, не пропускаючи вологу в середину споруди та підтримуючи там відносну прохолоду. Взимку, коли вологість повітря в Японії істотно зменшується, колоди всихаються і через вузькість площин прилягання одна до одної утворюють повздовжні щілини в стінах, що дає змогу добре вентилувати речі, що зберігаються всередині [13, с. 26]. Як виявилось, за умов належного догляду, така конструкція витримує сторіччя постійної роботи на розширення та звуження: деякі релікварії (такі, наприклад, як складські зрубні споруди храмів Тодайджі і Тошюдайджі) збудовані в епоху Нара [13, с. 26–27], тобто, понад тисячу років тому, і сьогодні справно виконують свої функції. Порівнюючи все наведене вище з українськими традиціями зрубного будівництва, можемо констатувати: перетин колод українських зрубних конструкцій здебільшого прямокутний, зрубна кліть не розширюється, а іноді навіть звужується догори; формотворчі можливості є набагато ширшими – вони охоплюють поєднання декількох клітей, кліті бувають не лише квадратними або прямокутними (розповсюджені восьмикутні, шестикутні та ін. форми), наявні складні зрубні завершення верхів і таке інше. Проте основну різницю спостерігаємо в способі температурної роботи зрубу: на відміну від японського зрубу, що постійно розширюється і стискається, український залишається статичним незалежно від сезону.

Каркасні конструкції України та Японії також суттєво відрізняються. Серед розбіжностей відмічаємо набагато більшу легкість, тендітність і відкритість японського варіанта каркасної конструкції. Не можна не помітити також і набагато більшу розвиненість та ускладненість японської каркасної системи, її більш ретельне декорування. Особливу увагу варто звернути на опорну систему цих каркасних споруд, яка істотно різниться (рис. 2, а, б).

Як бачимо з рис. 2, а, у Японії вага даху передається на опорні стовпи через складну систему кронштейнових капітелей (так звані “кумі моно”), які забезпечують передачу навантаження у строго вертикальному напрямку – зверху-вниз. В аналогічному українському варіанті використовують “підкос” – елемент, що забезпечує передачу навантаження з даху на стовп у навіскісному напрямку (див. рис. 2, б). Такі самі “підкоси” в українському дерев'яному будівництві (а також у дерев'яному будівництві інших європейських народів) можуть використовуватися не лише на верхівках стовпів, а де завгодно між вертикальними або горизонтальними елементами каркасу, що певною мірою

зближує роботу подібної каркасної стійково-балкової конструкції з роботою наскісної ферми. В японській конструктивній системі такий прийом не використовується: всі елементи каркасної конструкції мають чіткий вертикальний або горизонтальний напрямок [15, с. 124–135]. Ще один аспект – наявність в Японії відпрацьованих сторіччями способів захисту каркасної конструкції від руйнацій при землетрусах. Приблизно в епоху бронзи в Японії винайдено спосіб зміцнення каркасної конструкції за рахунок спеціальних горизонтальних елементів “нукі”, які вставлялися в отвори стовпів по периметру споруди і пов’язували всю конструкцію в єдину рухому систему з широкою свободою коливань, таким чином запобігаючи її руйнації від сильних струсів (розповсюдилась ця система в часи середньовіччя) [15, с. 135–141]. Українські теслі такого способу не знають. Таким чином, зрубні і каркасні системи України і Японії серйозно відрізняються. Є очевидною перевага зрубу в Україні. В Японії спостерігаємо протилежну картину.

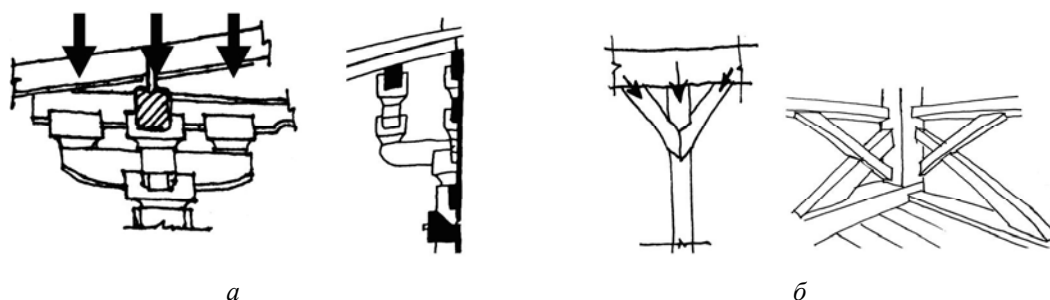
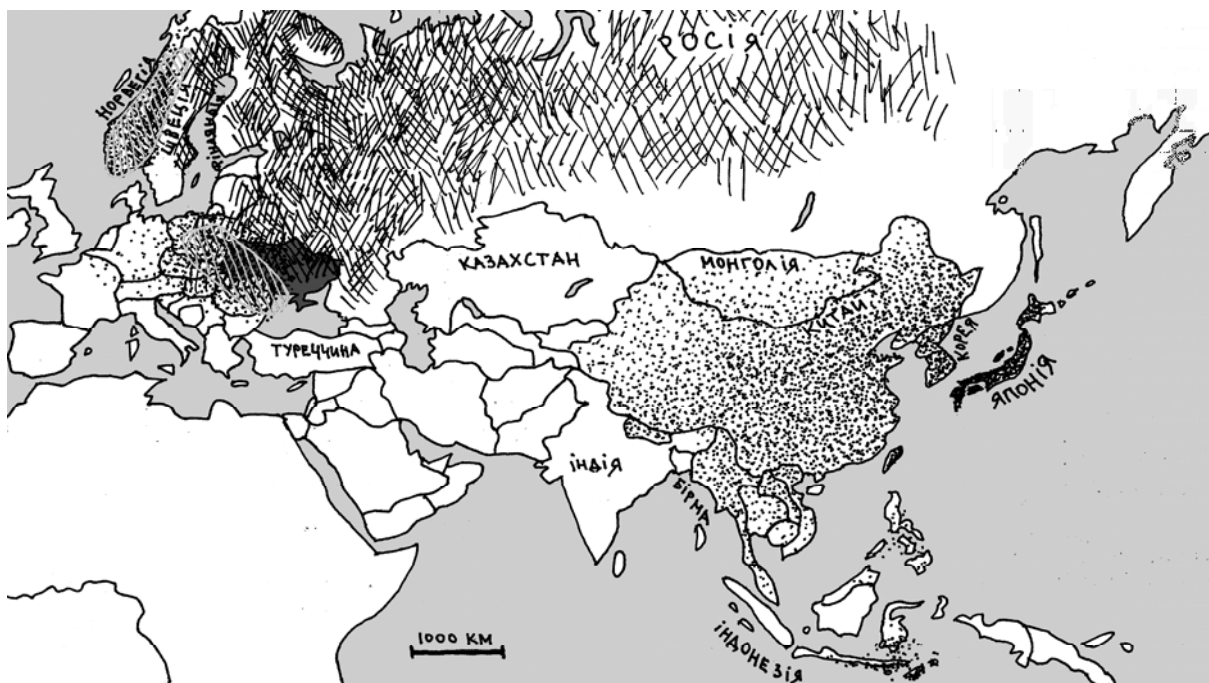


Рис. 2. Порівняння способів передачі навантаження в каркасних конструкціях: а – Японії, б – України

Базуючись на виявлених закономірностях, окреслимо ареали розповсюдження зрубних та каркасних систем для євразійських країн із розвиненим дерев’яним будівництвом (рис. 3).



Умовні позначення:



- ареал каркасу



- ареал зрубу



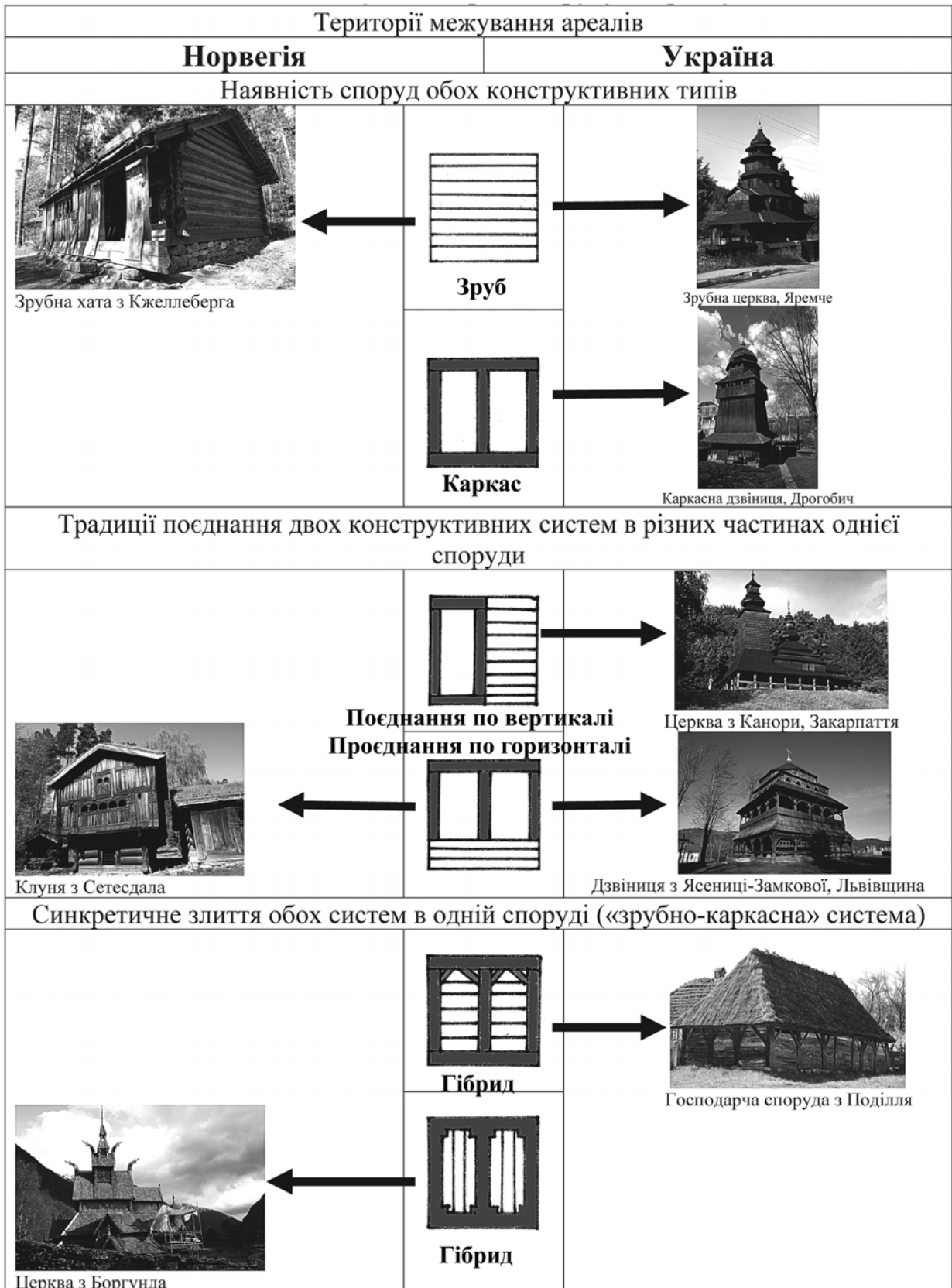
- зони змішування ареалів зрубу і каркасу

Рис. 3. Світові ареали розповсюдження конструктивних систем зрубу і каркаса

Як бачимо, на карті Євразії ареали зрубу та каркаса загалом відповідають таким параметрам: у південних регіонах із теплим і вологим кліматом розповсюджений каркас (вектор розподілення “північ-південь”). Теж саме стосується сейсмічних регіонів і приморських смуг із сильними вітрами (вектори розподілення “відсутність сейсміки – наявність сейсміки”; “глиб материка – примор’я”). Натомість, північні материкові регіони з холодним кліматом і стійкою землею корою пристають до зрубно-каркасної системи. Слід зазначити, що переважно сейсміко-вітрові та кліматичні чинники сприятливі для зрубу чи каркаса не вступають у протиріччя. Тобто сейсмічна та вітрова активність більшою мірою характерна для теплих регіонів планети, холодні ж регіони, як правило, не страждають від сильних вітрів і землетрусів. Утім, з погляду архітектури, найцікавішими є зони з нетиповим розподіленням цих чинників, а також зони межування географічних ареалів розповсюдження зрубу і каркаса. В таких зонах, як правило, спостерігаємо розвиток гібридних зрубно-каркасних систем, що, своєю чергою, веде до виникнення оригінальних форм дерев’яної архітектури. Зокрема, територія України частково лежить у кліматичній зоні межування ареалів зрубу і каркаса. З півночі на її землі наступає ареал зрубу, з півдня підходить ареал каркаса. Фронт змішування ареалів припадає на район Карпатського хребта, тому не дивно, що основні змішані зрубно-каркасні і суто каркасні конструкції концентруються в районі прикордонних південно-західних територій України (на кордонах з Польщею, Румунією, Угорщиною). Можливо, що південно-східний напрямок колись також привніс традиції каркасного будівництва. Насамперед це стосується країн Закавказзя і Середньої Азії, де, за деякими відомостями, в давнину переважало дерев’яне будівництво змішаного зрубно-каркасного типу<sup>3</sup> [16, с. 9–25; 17].

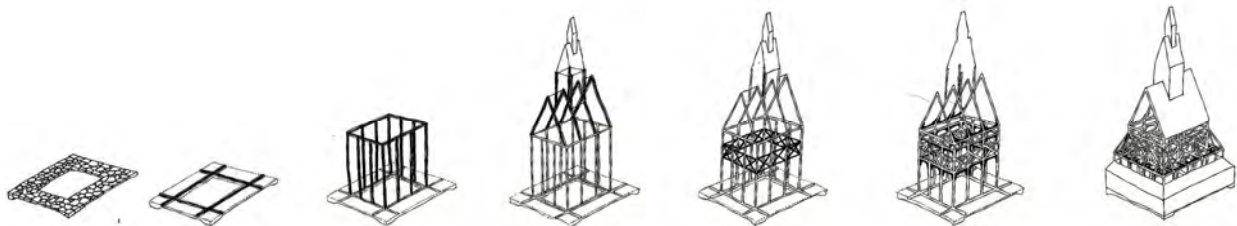
Цікавий приклад становить також дерев’яне будівництво Норвегії, що являє собою нетиповий гібрид зрубу і каркаса. Проте, в Норвегії це зумовлено не географічною зоною межування ареалів зрубу і каркаса (вектор розподілення “північ-південь”), а аномальним локальним протиріччям сприятливих для зрубу і каркаса чинників: наявністю несприятливих для зрубу вітрових вібрацій на тлі холодних температур (вектор розподілення “глиб материка – примор’я”). Тому й пристосування, і змішування зрубних та каркасних систем в Україні та Норвегії проходить по-різному. В Україні та інших країнах Східної Європи, а також у Закавказзі спостерігаємо поєднання двох конструктивних систем в окремих частинах однієї споруди. При цьому, в одній споруді зруб і каркас можуть межувати і по горизонталі (в карпатських будівлях каркасний дах влаштовують над зрубними стінами, а в закавказькому народному житлі навпаки – наметове зрубне покриття спирається на каркасну основу [18]), і по вертикалі. Яскравим прикладом цього є перехідні зрубно-каркасні форми українських церков (бойківських, лемківських), де каркасна конструкція дзвіниць над бабинцем поєднана з загальним зрубним устроєм споруди. Схожі тенденції змішування бачимо також у дерев’яних спорудах Польщі, Румунії, Словенії і Угорщини, що поєднують зрубні кліті церков із каркасними баштами-дзвіницями [19, с. 189–327; 20; 21, с. 12–19; 22, с. 42–45]. Змішування конструктивних систем на території України та сусідніх країн (Карпатський регіон) виявляється також у паралельному існуванні споруд обох конструкцій (рис. 4). В Норвегії ж бачимо нетиповий випадок – гомогенне злиття двох систем у рамках однієї споруди за принципом розподілення несучої та огорожувальної функції (див. рис. 4). Невелике ознайомче натурне дослідження норвезьких дерев’яних церков дало нам змогу точніше зрозуміти особливості їх конструктивної системи та одночасно розвіяти міфи, що дістались нам у спадок від Радянського Союзу, коли доступ до пам’яток архітектури капіталістичних країн та іноземної наукової літератури був практично закритий. Основний міф, що з’явився ще на початку XX сторіччя, полягає в тому, що норвезька дерев’яна церква збудована на основі різновиду зрубно-каркасної конструкції, так званої вертикально-палевої (палісадної) системи. Ось які рядки знаходимо у видатного дослідника дерев’яної архітектури М. Драгана: “На півночі (Європи)... в спеціальних надводних умовах, як продовження передісторичного палевого будівництва, зародилась техніка стоячих тісно побіч себе стовпів, вбитих у землю, або уставлених в рамі підвалин і платви...” [23, с. 21].

<sup>3</sup> Деякі відомості з цього питання знаходимо в Л. Сумбадзе, який склав мапи гіпотетичного розповсюдження давніх дерев’яних центрично-вінчастих конструкцій цього регіону [19, с. 305]



*Рис. 4. Змішане і гібридне зрубно-каркасне будівництво в зонах межування ареалів зрубу і каркаса (Україна) та аномального розподілення географічних критеріїв переваги зрубу чи каркаса (Норвегія)*

Вочевидь, що тут йдеться конкретно не про дерев'яну храмову архітектуру Норвегії, а про конструктивну систему дерев'яної архітектури регіону загалом, якій на ранніх етапах розвитку і справді були притаманні подібні риси [23]. Втім, думка про таку конструкцію саме норвезьких дерев'яних церков чомусь набула широкого вжитку. Насправді ж конструкція збережених норвезьких дерев'яних церков (stavkirke) XI–XIII сторіч, так званий “став”, являє собою унікальну варіацію стійково-балкової системи, що за рахунок складної організації основних та дрібних допоміжних зв'язків елементів каркаса працює за принципом рами [24]. Основою конструкції є покладений на кам'яну базу чотирикутник з могутніх колод-підвалин (який, власне, і називається “став”). У місцях перехрещення та по периметру колод встановлювалися дерев'яні стовпи, зверху їх накривали балками, що повторювали форму колод базового периметра (рис. 5).



*Рис. 5. Поетапний устрій просторової структури норвезької середньовічної “ставкірке”  
(за Т. Зійс-Евенсеном)*

Таким чином, утворювалася початкова система з чотирьох стінових рам, яку надалі ускладнювали та зміцнювали: над рамами зводився двосхилий дах на кроквах, на ньому іноді – декоративна башточка. Конструкція посилювалася системою дрібних допоміжних зв'язків, таких, наприклад, як пояс перехрещених елементів у верхній частині стін між стовпами, півкруглі дерев'яні модулі між стовпами та балками, балками й кроквами. Проміжки між стовпами стін заповнювалися вертикальними дошками<sup>4</sup>. Іншим заходом посилення конструкції (що його застосовували лише у деяких церквах) була організація зовнішнього ярусу нижчих стовпів, що зв'язувалися з центральними стовпами за допомогою допоміжних похилих крокв і спиралися на додаткові горизонтальні колоди, покладені на виноси основного периметру “ставу”. Такий захід істотно зміцнював конструкцію, до того ж, був геніальним засобом організації внутрішнього простору храму – при наявності зовнішнього поясу допоміжних стовпів, основні несучі стовпи опинялися в інтер'єрі споруди і формували щось візуально схоже на нефи мурованих базилік: всередині споруди здійснювалося два ряди стовпів, при цьому центральна частина інтер'єру виявлялася ширшою та вищою за бокові (див. рис. 5). Слід, однак, зазначити, що насправді така конструкція істотно відрізнялася від базиліки, оскільки була не лінійною, а центричною, і в цьому скоріше нагадувала дерев'яні буддійські храми країн Далекого Сходу, адже несучі стовпи формували всередині храму не три повздовжні нефи, а підвищений об'єм на основі квадрата, оточений нижчою, “периптеральною” частиною. До основного структурного елементу (нави) схожим чином могли прибудовуватися менша за розміром у плані вівтарна частина, веранди й галереї навкруги церкви (див. рис. 5). На сьогодні в Норвегії збережено всього 27 старовинних (XII–XIII ст.) дерев'яних “ставкірке” і 2 більш пізні церкви (XIV–XV ст.) [24]. На цей момент виявлено залишки ще понад 2000 дерев'яних церков того ж часу. Пізніше подібні церкви практично перестали будуватися, вочевидь через збільшення кількості прочан та потреби в більшій споруді, яку описана вище конструкція не могла забезпечити [24]. Значна частина цих церков загинула порівняно нещодавно (XIX – початок XX ст.) [24]. До того ж, розкопки свідчать, що під фундаментами існуючих середньовічних “ставкірке” часто заховані залишки ще старших, так званих “стовпових”

<sup>4</sup> Загалом, гомогенні каркасно-зрубні конструкції трапляються також і в архаїчних будівлях інших країн. Як вказувалося вище, здебільшого вони є давніми перехідними формами від однієї конструктивної системи до іншої. Проте, в такому випадку елементи зрубу украдаються між стовпами каркаса, як правило, в горизонтальному напрямку, а не так, як у Норвегії – у вертикальному.



церков, що мали трохи іншу конструкцію: колоди кутових стовпів у них не ставилися на периметральну підвалину-“став”, а заглиблювалися просто у ґрунт. Ще раніші знахідки свідчать про наявність так званих “палісадних” церков, що мали “зрубні” стіни з міцно стулених заглиблених у ґрунт вертикальних колод (власне, це і мав, можливо, на увазі М. Драган [23, с. 21]), але їх конструкція до кінця не досліджена [24].

Тож зрозуміло, що розташування в зоні холодного примор'я з аномальним протиріччям географічних критеріїв обору зрубу чи каркаса спровокувало в Норвегії виникнення змішаної, добре пристосованої для локальних умов конструктивної системи, де рухома каркасно-рамна конструкція церков пружно опирається вітровим вібраціям, а щільне, проте рухомо закріплене в пазах вертикальне заповнення каркаса (по суті – щось схоже на вертикальний зруб) виконує огорожувальну функцію і забезпечує збереження тепла всередині храму. Тобто, бачимо тут дещо схоже на конструктивний гібрид зрубу та каркаса, в якому, однак, провідну роль грає каркас.

В інших дерев'яних будівлях Норвегії спостерігаємо той самий дуалізм конструкції. Житло тут зрубне або ж зрубно-каркасне (див. рис. 4), а господарчі споруди (насамперед – зерносховища) так само, як і церкви, мають рамно-каркасну структуру [25] (див. рис. 4). Цікаво, що, здавалося б, схожі за об'ємно-просторовою формою зерносховища сусідньої Фінляндії, як і фінське житло та культові споруди, мають здебільшого суто зрубну конструкцію [19, с. 350–384]. Вочевидь, що розташована в більш захищеному від вітрів регіоні територія Фінляндії виходить за межі аномальної зони “змішування конструкцій”, і потрапляє в традиційний північний ареал розповсюдження зрубу.

### Висновки

1. Основною закономірністю розвитку зрубної та каркасної систем дерев'яного будівництва в світі є те, що в кожному з регіонів на початкових етапах існування розвивалися обидві конструктивні системи, згодом перевагу отримувала та, що краще відповідала місцевим кліматично-сейсмологічним умовам. Витіснена конструктивна система продовжувала рудиментарне існування в спорудах допоміжного призначення.

2. Домінування зрубу чи каркаса в кожній конкретній місцевості зумовлене такими критеріями: на користь каркаса виступають вологий теплий клімат; сейсмічна активність, наявність сильних вітрів чи інших чинників вібрацій; на користь зрубу виступають сухий холодний клімат, відсутність землетрусів, вітрів чи інших джерел вібрацій.

3. Розповсюдження зрубних та каркасних систем на карті Євразії підпорядковується чіткій системі географічних координат. Загалом, для північно-західних територій характерне домінування зрубу, для південно-східних – каркаса.

4. У землях на межі ареалів (зокрема, в Україні), а також в аномальних зонах, де сприятливі для зрубу і каркаса природні критерії вступають у протиріччя (зокрема, в Норвегії), зрубна та каркасна системи створюють змішані та гібридні форми, що відновлює найоригінальніші архітектурні рішення.

1. Шевцова Г. В. *Зрубна та каркасна конструктивні системи в дерев'яній архітектурі: витоки та взаємовпливи, змагання за першість (на прикладі Японії і України) / Г. В. Шевцова // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – К.: КНУБА. – 2006. – № 14. – С. 152-134.* 2. 櫻井敏雄「伊勢と日光」 –

東京：小学館、1992年。 – 178 p. (Сакураи Тосіо. *Исе и Никко.* – Токио: Сёгакукан, 1992. – 178 с.).

3. Лисенко Т. Л. *Народное жилище от Бессарабии до Галиции / Т. Л. Лисенко // Архитектурное наследство. – М., 1996. – № 41. – С. 182–195.* 4. Лисенко Т. Л. *Славянское и древнерусское жилище Карпатской Украины / Т. Л. Лисенко // Архитектурное наследство. – М.: УРСС, 1999. – № 39. – С. 157–166.* 5. Михайлина Л. *Слов'яни VIII–X ст. між Дніпром і Карпатами. – К.: Ін-т археології НАН України, 2007. – 300 с.* 6. Данилюк А. *Народна архітектура Бойківщини. – Львів: НВФ “Українські технології”, 2004. – 168 с.* 7. Данилюк А. *Скарби народної архітектури Гуцульщини / А. Данилюк. – Львів:*

Логос, 2000. – 136 с. 8. Данилюк А. Г. Традиційна архітектура регіонів України: Полісся. Г. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2001. – 111 с. 9. Логвин Г. Дерев'яна архітектура України / Г. Логвин // Нариси історії архітектури Української РСР. – Т. 1. – К.: Держ. вид. літератури з будівництва і архітектури УРСР, 1957. – С. 200–231. 10. Макушенко П. И. Народное деревянное зодчество Закарпатья (XVIII – начала XX в.) П. И. Макушенко. – М.: Стройиздат, 1976. – 160 с. 11. Могутич І. Р. Оборонні споруди. Дзвіниці // Народна архітектура українських Карпат XV–XX ст. – К.: Наукова думка, 1987. – С. 181–194. 12. Watanabe Yasutada. Shinto art: Ise and Izumo shrines. – New-York: WEATHERHILL / Tokyo: HEIBONSHA. – 1964. – 193 p. 13. Yong D., Kimura M. Introduction to Japanese Architecture. – Singapore: PERIPLUS, 2004. – 128 p. 14. 「日本建築史」佐藤政次の発行者下東京：オ－ム社、2003. – 265 p. (Історія японської архітектури / за ред. Сато Масаджі. – Tokyo: Охмия, 2003. – 265 с.); 115. 櫻井敏雄「古建築逍遙」—大阪、2000年、—250 p. (Сакураї Тошіо. Нотатки давньої архітектури. – Osaka, 2000. – 250 p.). 16. Сумбадзе Л. З. Архитектура грузинского народного жилища дарбази / Л. З. Сумбадзе. – Тбилиси: Мецниерба, 1984. – 369 с., 43 л. Ил. 17. Сумбадзе Л. З. Колхидское жилище по Витрувию / Л. З. Сумбадзе // Архитектурное наследство. – М.: Госстройиздат, 1958. – № 11. – С. 81–103. 18. Сумбадзе Л. З. Дарбазные перекрытия и их место в истории архитектуры / Л. З. Сумбадзе. – Тбилиси, 1977. – 17 с. 19. Vuxton D. The wooden churches of Eastern Europe. An introductory survey. – London: Cambridge University press, 2008. – 406 p. 20. Ionescu G. Tipologii specifice ale clădirilor populare din lemn // Revista muzeelor și monumentelor. Monumente istorice și de artă. – V. 2. – 1977. P. 123–201. 21. Krassovski W. Architektura drewniana w Polsce. – Warsaw, 1961. – 129 с. 22. Mušić M. Arhitektura slovenskega kozolca. – Ljubljana, 1970. – 305 с. 23. Драган М. Українські дерев'яні церкви / М. Драган. – Львів, 1937. – 136хс. 24. Jensenius Jørgen H.. Research in Medieval Norwegian wooden Churches, relevance of Available Sources // Nordic Journal of Architectural Research, vol. 13, nr. 4, 2000: P. 7–23. 25. Bing B., Boe L. H., Christie I. L. Norsk Folkemuseum: the Open-Air Museum. – Oslo: the Department of Cultural History, Norsk Folkemuseum, 1996. – 156 p.

**G. Shevtsova**

Kiev National University of Construction and Architecture,  
Department of foundations of architecture and architectural design

## **BEAM-PILLAR AND LOG-HOUSE WOODEN CONSTRUCTION SYSTEMS IN THE WORLD: DOMINATION CRITERIA AND SPREADING AREAS**

© Shevtsova G., 2015

The article is devoted to a quite unstudied theme of the global developing processes of log-house and beam-pillar constructive systems of wooden architecture. Now it seems that at each geographic region of the world reigns either log-house or beam-pillar system. Marking the territories of log-house and beam-pillar spreading on the Eurasian map we can notice that there exist the global world areas of log-house and beam-pillar systems spreading. It is also noticed that beam-pillar system is mostly common for the south-east regions (such as South-East Asia and Far East regions) and the log-house system is common for north-west regions (such as Norse Europe). Thinking about the reason of this phenomena, we came to the conclusion that it consists of not only the topic of existence or absence in certain region of the forest lands: it seems that at forest lands it is obvious to use log-house that needs a lot of wood and on the

circumstance of wood deficit it is better to use economic beam-pillar system. But there are a lot of examples of high forest countries (such as Japan and other) nevertheless using beam-pillar system. The investigation of this point leads us to the decision that the main criteria of log-house or beam-pillar choice in certain geographic territory mostly source from local climate character. Precisely speaking, although beam-pillar system can be easily aerated and is strong to the vibrations, it fits to the hot, seismic and windy regions (like South-East Asia and Far East regions). From the other hand, log-house is cold resistant but has bad aeration ability and is quite weak to the vibrations, so it is more suitable to the regions with cold but not windy climate with no earthquakes (like Norse Europe).

Our preliminary conclusion was approved by a comparative study of Japanese and Norse European wooden architecture early formation processes. We could find that at the early times in every world region the both log-house and beam-pillar systems of wooden architecture were experimentally used. Further the advantage obtained that type of the wooden construction that answered better to the local climate and seismic circumstances. But in some cases “failed” constructive system continued to be used in rudimental forms for some types of wooden buildings having unique function or requiring special maintenance. For example, in Japan we can observe wooden temple reliquaries and barns of abnormal log-house construction with triangle trunk sections jointed together only with their angle sides. That is the result of some local specific: in summer Japanese climate become extremely humid, the wood swells and triangle sectioned trunks of log-house clench together preventing the humid to get inside. But in winter humidity is low, the trunks shrink creating the slits between and allowing active aeration. From the other hand, in the case of Norse Europe wooden architecture we also can observe some examples of beam-pillar construction rudimental using such as in wooden belfries. Here the beam-pillar system is more effective because the belfry needs not the permanent warming but usually fills quite strong vibration because of the bell ringing.

There are also some zones with mixed and hybrid log-house and beam-pillar constructions that appear at the borders of global areas of two systems spreading as well as at the territories with abnormal local climatic circumstances where the criteria suitable for the log-house and beam-pillar systems come into contradiction. The first case is suitable for Carpathian wooden architecture region which is situated exactly at the border of beam-pillar and log-house suitable climatic zones. This peculiarity brings to the life the parallel development of beam-pillar and log-house buildings as well as the mixing of the both systems in the different parts of one building. For example, the narthex and upper belfry of Lemko and Boyko wooden churches are beam-pillar, although the nave and altar parts are log-house. The similar point we can observe also in almost all types of Carpathian wooden churches in Romania, Poland, Hungary and so on.

But the most interesting is the case of abnormal territories where due to some local reasons the climatic criteria suitable for the log-house and beam-pillar systems come into contradiction. Good example here is the old wooden architecture of Norway where the cold climate paired with furious sea-storm winds brings to the life the formation of beam-pillar and log-house fully hybrid construction called “stav” where the log-house system is placed inside of elaborated by folk genius shaky beam-pillar frame. While the beam-pillar frame resists to the wind vibrations, the log-house walls prevent to get cold inside the building. Especially impressive are “stavkirke” – Norway middle age wooden churches of such hybrid construction but the same system we can observe also in the domestic and barn rural buildings of Norway.

So, it seems that the most original wooden buildings of the world usually appear exactly at such abnormal territories that exist at the borders of global climatic areas of beam-pillar and log-house systems spreading or at the geographic zones with abnormal climate-seismic local circumstances.

**Key words: wooden architecture, log-house, beam-pillar, climate-seismic criteria, global areas of wooden systems spreading, borders of global climatic areas, mixing and hybridization of wooden building systems.**