



НАВУКОВА-ТЭАРЭТЫЧНЫ, НАВУКОВА-МЕТАДЫЧНЫ ЧАСОПІС

Заснавальнікі:

Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь, рэспубліканскае ўнітарнае прадпрыемства "Выдавецтва "Пачатковая школа", дзяржаўная навуковая ўстанова "Інстытут гісторыі Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі", Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт

Рэдакцыйная калегія:

Галоўны  
рэдактар  
Максім  
Навумавіч  
Гальпяровіч

Канстанцін Бандарэнка, Сымон Барыс, Пётр Брыгадзін, Рыгор Васілевіч, Вячаслаў Даніловіч, Валерый Жук, Мікалай Забаўскі, Віктар Іўчанкаў, Аляксандр Каваленя, Міхаіл Касцюк, Веньямін Космач, Уладзімір Кошалеў, Васіль Кушнер, Надзея Кушнер, Уладзімір Ладзьсеў, Рыгор Лазько, Аляксандр Лакотка, Аляксей Літвін, Анатоль Люты, Вольга Ляўко, Ігар Марзалюк, Наталля Матусевіч, Аляксандр Радзькоў, Аркадзь Русецкі, Аляксандр Смолік, Сяргей Ходзін, Мечыслаў Часноўскі, Алег Яноўскі, Эдмунд Ярмусік.

Рэдакцыйная рада:

Уладзімір Адамушка, Юрый Бохан (старшыня рады), Марыя Бяспалая, Аляксандр Вабішчэвіч, Надзея Ганушчанка, Уладзімір Гілеп, Аляксандр Груша, Аляксандр Гужалоўскі, Таісія Доўнар, Дзяніс Дук, Ларыса Жэрка, Аляксандр Каханоўскі, Аляксандр Корзюк, Аляксандр Кушнірэвіч, Вячаслаў Лазіцкі, Святлана Марозава, Леанід Мартынаў, Сяргей Новікаў, Алег Слука, Валерый Талкачоў, Людміла Трыгорлава, Уладзімір Тугай, Віктар Фядосік, Неаніла Пыганок, Анатоль Шаркоў.

Рэдакцыя:

Намеснік рэдактара — Наталля Матусевіч, рэдактар аддзела — Надзея Кушнер, мастацкае абармленне — Уладзімір Малахаў, вёрстка — Надзея Пяткоўская, карэктара — Людміла Шчэрба.

ЗМЕСТ

Слова ад рэдакцыі

3

ПАЛІТЫЧНАЯ ГІСТОРЫЯ

Аляксандр Гужалоўскі Левае камуністычная апазіцыя ў БССР (1920—1930-я гг.)

4

ЗНАХОДКІ І АДКРЫЦЦІ

Максім Ярмохін, Адомас Вітас, Іна Калечыц Дэндрахраналагічнае датаванне будаўніцтва Полацкай Спаса-Праабражэнскай царквы

13

ГІСТОРЫЯ КУЛЬТУРЫ

Вячаслаў Чарнатаў Архітэктар Герасім Якушка: творчасць у лютэрку часу

18



# Дэндрахраналагічнае датаванне будаўніцтва Полацкай Спаса-Праабражэнскай царквы

Полацкая Спаса-Праабражэнская царква — адзіны помнік архітэктуры Полацкай зямлі XII стагоддзя, што захаваўся да нашага часу без радыкальных зменаў, і адна з самых старажытных пабудов на тэрыторыі Беларусі. Аднак да сённяшняга дня многія старонкі гісторыі гэтага ўнікальнага храма застаюцца невядомымі. Архітэктурна-археалагічныя даследаванні, што праводзіліся ў 2015 годзе, падаравалі даследчыкам новыя знаходкі і адкрыцці. У тым ліку далі магчымасць на аснове дэндрахраналагічнага аналізу фрагментаў драўляных канструкцый царквы ўдакладніць дату яе пабудовы.

Вызначэнне дакладнай даты будаўніцтва Полацкай Спаса-Праабражэнскай царквы ўяўляе сабой праблему, якая разглядалася многімі навукоўцамі, аднак да сённяшняга дня не была вырашана. Усе даследчыкі гісторыі царквы былі згодныя з тым, што яе ўзвялі да 1161 г., гэта значыць, да даты, згаданай на напастольным крыжы, створаным майстрам Лазарам Богшам па замове Еўфрасінні Полацкай, бо ў надпісы на ім адзначаецца, што ўкладваецца ён "у царкву Святога Спаса". Больш дакладную дату даследчыкі не называлі, разбежка ў датаванні была двайлі шырокая: ад 1120-х гг. да 1161 г.

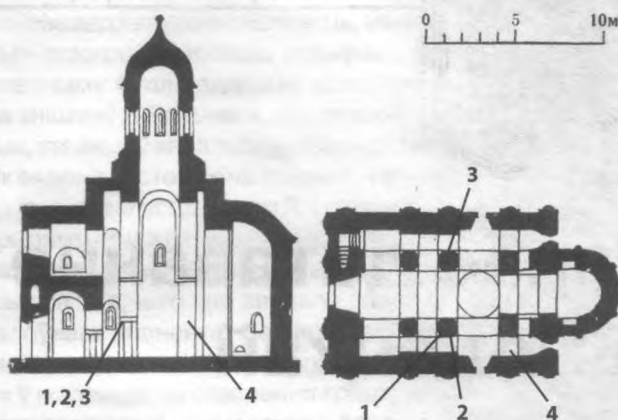
Так, напрыклад, беларускі гісторык і краязнаўца А.П.Сапуноў датаваў будаўніцтва храма шырока — першай паловай XII ст.<sup>1</sup> Расійскі гісторык і археолаг Л.В.Аляксееў лічыў, што "в 20—30-х гг. XII в. полоцкая архітэктура вступіла в последний период своего развития"<sup>2</sup>, і, такім чынам, адносіў час будаўніцтва храма да гэтага перыяду. Беларускі археолаг і гісторык Г.В.Штыхаў адзначаў, спасылаючыся на звесткі "Жыція" Еўфрасінні Полацкай аб будаўніцтве Багародзіцкай царквы для мужчынскага манастыра: "Богородицкая церковь построена до 1159 г., а Спасская ранее Богородицкой"<sup>3</sup>. Расійскі гісторык архітэктуры П.А.Рапапорт і архітэктар-рэстаўратар Р.М.Штэндэр, якія праводзілі комплексныя даследаванні Спаса-Праабражэнскай царквы, супастаўляючы летапісныя падзеі з фактамі, выкладзенымі ў "Жыціі", адзначалі, што "церковь была возведена в 50-х гг. XII в.", ва ўсякім разе да 1159 г.<sup>4</sup>

Пасутнасці, Г.В.Штыхаў, П.А.Рапапорт, Р.М.Штэндэр былі згодныя з меркаваннем савецкага архео-

лага М.М.Бароніна, які, супастаўляючы звесткі Іпацьеўскага летапісу і "Жыція" Еўфрасінні Полацкай, зрабіў наступныя высновы. Пад 1159 г. у Іпацьеўскім летапісе змешчаныя звесткі аб тым, як палачане запрашалі князя Расціслава Глебавіча на свята "к Богородице старей" (гэта значыць, да старой Багародзіцкай царквы). Такім чынам, да 1159 г. у Полацку ўжо была новая Багародзіцкая царква (пабудаваная па заказе Еўфрасінні Полацкай для мужчынскага манастыра). З "Жыція" Еўфрасінні Полацкай вынікае, што Спаскі храм быў пабудаваны раней за новы Багародзіцкі, гэта значыць да 1159 г.<sup>5</sup>

Некалькі адрозніваецца ад згаданага меркаванне кіраўніка рэстаўрацыі фрэсак у Спаса-Праабражэнскай царкве У.Д.Сараб'янава, які лічыў, што "Спасская церковь явилась не первой, а последней постройкой смиренной настоятельницы Спасского монастыря, которая была создана как место ее будущего упокоения", і ўкладанне крыжа азначала заканчэнне будаўнічых работ і аздаблення храма<sup>6</sup>.

Іншага пункту гледжання прытрымліваецца даследчык полацкіх фрэсак А.А.Сяліцкі, які адносіць час будаўніцтва храма да перыяду 1133—1144 гг., гэта значыць, да часу княжання ў Полацку Васількі Святаславіча — роднага брата Еўфрасінні Полацкай<sup>7</sup>. Пазней ён удакладняе датаванне будаўніцтва храма наступным чынам: адносіць заснаванне Спасакага манастыра да 1125 г., будаўніцтва Спаса-Праабражэнскай царквы да 1132 г. (як ахвярнага, з прычыны знаходжання полацкіх князёў у ссылцы ў Візантыі), аздабленне яго фрэскамі да 1147 г., а будаўніцтва Багародзіцкай царквы — да 1149 г.<sup>8</sup>



Ілюстрацыя 1. Схema адбору ўзораў драўніны.



Ілюстрацыя 2. Месца адбору ўзораў № 1 і 2.



Ілюстрацыя 3. Месца адбору ўзораў № 4.

Мы прадставілі толькі некаторыя меркаванні даследчыкаў адносна даты будаўніцтва Спаса-Праабражэнскай царквы, заснаваныя ў першую чаргу на аналізе пісьмовых крыніц. Здавалася, што падчас маштабных работ па рэстаўрацыі фрэсак храма, якія вядуцца тут з 1990-х гг., даследчыкі атрымаюць магчымасць удакладніць дату будаўніцтва храма. Аднак шматлікія графіці, адкрытыя ў Спаса-Праабражэнскай царкве, таксама не даюць магчымасць удакладніць час яе будаўніцтва, бо самае ранняе датаванае графіта запісана пад 1189 г. У той жа час яны дазваляюць высветліць час пазнейшых пераўтварэнняў і рамонтаў у храме, напрыклад у перыяд з 1649 па 17 мая 1730 г.<sup>9</sup> Графіці, якія далі б адказ пра час будаўніцтва храма, не былі выяўленыя. Заставалася спадзяванне, што ў высвятленні даты будаўніцтва Спаса-Праабражэнскай царквы дапаможа аналіз яе фрэсак. Але, на думку У.Д.Сараб'янава, "специфика иконографической программы росписи Спасской церкви... подтверждает датировку росписей 1161 г., что, в свою очередь, находит подтверждение и в художественных особенностях фресок"<sup>10</sup>.

Такім чынам, на дадзены момант існуе мноства версій датавання будаўніцтва Спаса-Праабражэнскай царквы, прапанаваных даследчыкамі. Дазволіць удакладніць дату ўзвядзення храма магло толькі выкарыстанне дэндрахраналагічнага аналізу, які быў праведзены ў 2015 г.

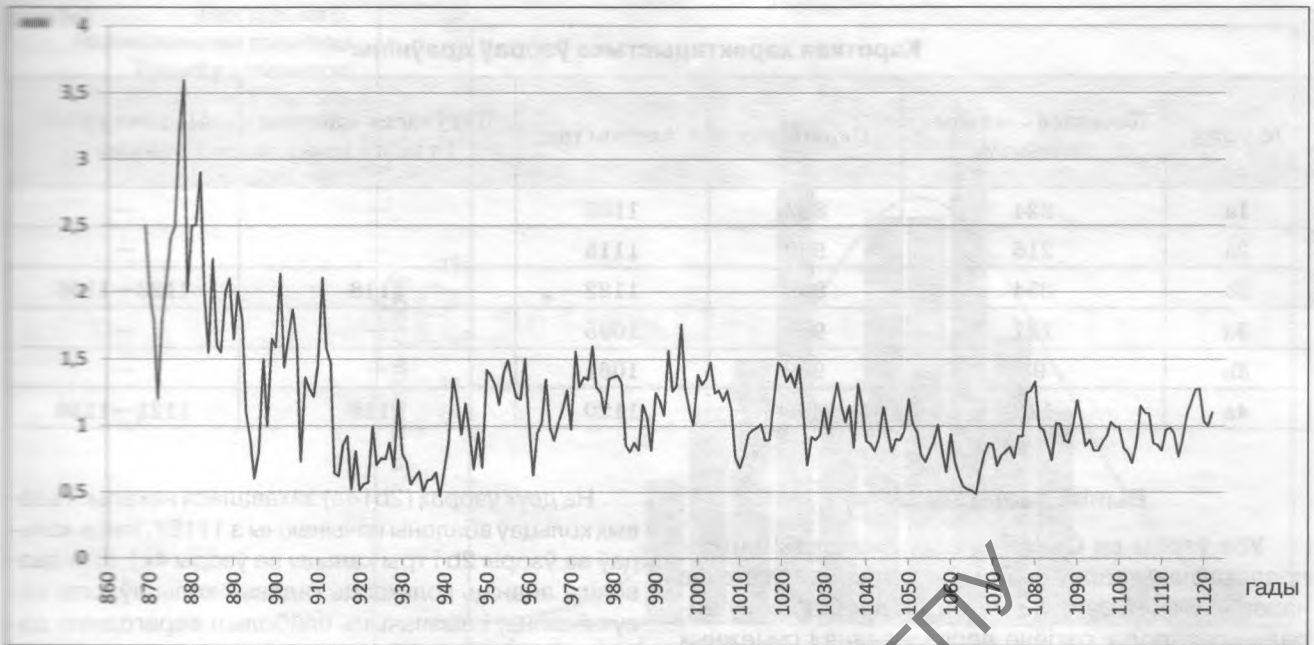
#### Матэрыялы і метады даследаванняў

Будынак царквы складзены з цэглы, аднак падчас рэстаўрацыі былі выяўленыя і рэшткі драўляных канструкцый, якія можна было паспрабаваць выкарыстаць для вызначэння даты высечкі дрэў, з якіх яны вырабленыя. Месцазнаходжанне гэтых канструкцый сведчыла аб тым, што яны былі закладзеныя падчас будаўніцтва царквы.

У якасці зыходнага матэрыялу для даследавання паслужылі дошкі таўшчынёй 5-6 см, убудаваныя ў дзве калоны ў цэнтральнай частцы царквы (іл. 1, 2), а таксама бэлька, якая злучае адну з калон і сцяну царквы (іл. 1, 3).

Паколькі царква ўяўляе сабой унікальны помнік беларускага дойлідства, то для атрымання дэндрахраналагічнай інфармацыі неабходна было выкарыстоўваць метады, якія б звязлі да мінімуму няясненне пашкоджанняў канструкцый. Выявілася, што ў двух калонах дошкі (па тры ў кожнай калоне) былі выкладзеныя паралельна адна адной і выходзілі тарцамі за межы калон. Гэта забяспечыла доступ да іх папярочнага зрэзу, які прадстаўляе найбольш выразную карціну гадавых кольцаў драўніны. Для атрымання дэндрахраналагічнай інфармацыі былі абраныя тры дошкі (№ 1 і № 2 у адной калоне і № 3 у другой) з найбольшай колькасцю гадавых кольцаў і магчымай наяўнасцю абалонаў (маладога слою драўніны, што знаходзіцца паміж стрыжнем і карою).

Для мінімізацыі пашкоджанняў і атрымання выразнага малюнка гадавых кольцаў драўніны іх тар-



Ілюстрацыя 4. Дэндрахраналагічная шкала пабудаваная па ўзорах драўніны са Спаса-Праабражэнскай царквы (SPS01o).

цы шліфаваліся наждачнай паперай уручную або механічным гравёрам. У выніку апрацоўкі ўдалося атрымаць выразны малюнак гадавых кольцаў ад краю да цэнтра дошкі ў паласе шырынёй каля 3 см. Там, дзе гэта было магчыма, паверхня падрыхтоўвалася з двух тарцоў дошкі (узоры а і в, гл. табл. на с. 16).

Падрыхтаваная такім чынам паверхня з маштабнай лінейкай фатаграфавалася.

Асаблівую цікавасць для даследавання уяўляла бэлька, зробленая з бярвяна, расколатага ўздоўж на дзве паловы (іл. 3). Форма бярвяна дазваляла выказаць здагадку, што на ім захаваліся знешнія гадавыя кольца драўніны, па якіх можна вызначыць год рубкі дрэва. Пасля таго як стала зразумелым, што ўзоры № 1, 2 і 3 атрымоўваецца датаваць, з бэлькі бурэм быў адабраны яшчэ адзін узор (кэрн) драўніны (№ 4). Атрыманы ўзор быў падрэзаны лязом брытвы, кантраставаны мелам для атрымання выразнага малюнка, і адсканаваны на планшэтным сканары з рэспазаваннем 1200 dpi.

Вымярэнні шырыні гадавых кольцаў выкананыя па атрыманых з дапамогай камеры і сканара выяў з дакладнасцю да 0,01 мм. Вызначэнне пароды дрэва выкананае па анатамічнай будове драўніны<sup>11</sup>.

Вымярэнні, выкананыя па двух тарцах з аднаго ўзору, праводзіліся да адной серыі. Для перакрываючага датавання серый гадавых кольцаў выкарыстаная праграма COFESNA<sup>12</sup>. Сінхранізацыя серый гадавых кольцаў з дэндрахраналагічнымі шкаламі з сумежных рэгіёнаў правяралася таксама шляхам з'яднальнага супастаўлення графікаў шырыні гадавых кольцаў.

Парыцельчкова серый гадавых кольцаў датавалі-лі аднасна адна адной і зводзіліся ў адну шкалу, а за-

тым гэтая шкала абсалютна датавалася па ўжо існуючым рэгіянальным шкалам.

Для абсалютнага датавання ўзораў выкарыстаны дэндрахраналагічныя шкалы, пабудаваныя па ўзорах, узятых з жывых дрэў, драўляных канструкцый гістарычных будынкаў і археалагічных раскопак на тэрыторыі Беларусі, якія захоўваюцца ў базе даных "BelarusTreeRingDataBase", а таксама шкалы па дубе з сумежных рэгіёнаў Baltic-1, Baltic-2<sup>13</sup> Smarhon<sup>14</sup>.

Адной з асаблівасцяў драўніны дуба з'яўляецца дастаткова пастаянная колькасць гадавых кольцаў драўніны ў абалонах, якое залежыць ад рэгіёну, у якім расце дрэва. Гэта дазваляе нават пры адсутнасці вонкавых гадавых кольцаў і наяўнасці хоць бы аднаго кальца ў абалонах з высокай ступенню верагоднасці вызначыць дату (перыяд) рубкі дрэва. Так, у Ірландыі і Англіі колькасць гадавых кольцаў у абалонах дуба складае ў сярэднім 22—32<sup>15</sup>, у Германіі і Польшчы — 17 (ад 13 да 23), у балтыйскіх краінах 10—12<sup>16</sup>. Гэта значыць, колькасць кольцаў у абалонах зніжаецца ў Еўропе пры прасоўванні з захаду на ўсход.

Для тэрыторыі Беларусі такіх даследаванняў не праводзілася, таму ў рамках нашага даследавання была выкананая ацэнка колькасці гадавых кольцаў у абалонах драўніны дуба па ўзорах, узятых з жывых дрэў, якія растуць у паўночнай частцы Беларусі. Усе ўзоры сабраныя ў перыяд з 2011 па 2013 г. Усяго прааналізаваны 141 узор з 5 мадэльных участкаў на тэрыторыі Верхнядзвінскага, Расонскага, Лепельскага і Бялыніцкага раёнаў (дэндрахраналагічныя шкалы VRH01o, DRS01o, BBZ192o, BBZ999o, BLN01o).

Кароткая характарыстыка ўзораў драўніны

№ узору	Колькасць гадавых кольцаў	Першы год	Апошні год	Наяўнасць абалоны і з якога года	Перыяд рубкі, гады
1a	224	882	1105	—	—
2a	216	900	1115	—	—
2b	254	869	1122	1118	1123—1136
3a	127	969	1095	—	—
3b	93	969	1061	—	—
4a	113	1008	1120	1118	1121—1136

## Вынікі даследаванняў

Усе ўзоры са Спаса-Праабражэнскай царквы прадстаўлены драўнінай дуба, хутчэй за ўсё дуба чарэшчатага (*Quercus robur* L.), адной з лесаўтваральных парод у рэгіёне даследавання і сумежных рэгіёнах на працягу апошніх некалькіх тысячагоддзяў.

Колькасць гадавых кольцаў на узорах вагаецца ад 93 да 254. Розная колькасць гадавых кольцаў па ўзорах звязаная з тым, што дошкі апрацаваныя і на некаторых з іх адсутнічае вялікая колькасць вонкавых гадавых кольцаў. Высокая сінхроннасць паміж серыямі гадавых кольцаў узораў № 1 і № 2 дазваляе сцвярджаць, што гэтыя дошкі зробленыя з аднаго і таго ж ствала дрэва.

Працягласць абсалютнай дэндрахраналагічнай шкалы (SPS010), пабудаванай шляхам усераднення серый гадавых кольцаў, складае 254 гады. Кароткая характарыстыка ўзораў драўніны прыведзена ў табліцы, а шкала на *іл. 4*.

Асноўнай праблемай пры датаванні гістарычных узораў драўніны дуба на тэрыторыі Беларусі з'яўляецца амаль поўная адсутнасць абсалютна датаваных дэндрахраналагічных шкал і ўзораў па дубе з рэгіёна даследавання ў перыяд 1000—1800 гг.

Перакрыжаванае датаванне са шкаламі з сумежных рэгіёнаў паказала дакладны вынік толькі з дэндрахраналагічнай шкалай, распрацаванай літоўскімі дэндрахраналагамі<sup>17</sup>. Гэтая шкала пабудаваная па ўзорах драўніны дуба, які быў выяўлены ў кар'еры на беразе ракі Вілія ў 1970-х гг. каля г. Смаргонь (на адлегласці каля 200 км ад Полацка). Да нядаўняга часу асобныя ўзоры з гэтай шкалы мелі толькі радыевугляродную прывязку, але ў 2014 г. дрэвы са шкалы атрымалі абсалютнае датаванне.

Карэляцыя паміж шкалай са Спаса-Праабражэнскай царквы і са Смаргоні складае 0,31. Шкалы перакрываюцца на 254 гады, што забяспечвае досыць высокі t-крытэр (5,1) для настолькі аддаленых шкал. Крайнія гады датаванай шкалы — 869—1122 гг.

Такім чынам, дрэвы, з якіх былі зроблены драўляныя канструкцыі царквы, былі ссечаныя не раней за 1123 г., што адпавядае гадам жыцця Еўфрасінні Полацкай і перыяду будаўніцтва царквы.

На двух узорах (2b і 4a) захавалася некалькі гадавых кольцаў абалоны пачынаючы з 1118 г. (пяць кольцаў ва ўзоры 2b і тры кольцы ва ўзоры 4a), што дазволіла ацаніць колькасць гадавых кольцаў, што адсутнічаюць, і вызначыць найбольш верагодную дату рубкі дрэў.

Размеркаванне колькасці ўзораў па колькасці гадавых кольцаў у абалоны, падпарадкоўваецца закону нармальнага размеркавання (*іл. 5*). Сярэдняя колькасць гадавых кольцаў ( $x$ ) у абалоны жывых дрэў дуба ў рэгіёне даследаванняў — 10,1, стандартнае адхіленне ( $\sigma$ ) — 2,8. З верагоднасцю 0,99 колькасць гадавых кольцаў у абалоны дуба складае ад 2 да 19 ( $x \pm 3\sigma$ ), з верагоднасцю 0,95 — ад 5 да 16 ( $x \pm 2\sigma$ ).

Найбольш верагодная дата высечкі дрэў адносіцца да перыяду 1119—1136 гг., але ўлічваючы, што гадавыя кольцы 1122 і часткова 1123 г. прадстаўлены на ўзоры 2b, перыяд рубкі дрэва скарачаецца да 1123—1136 гг., а з верагоднасцю 0,95 — да перыяду 1123—1133 гг.

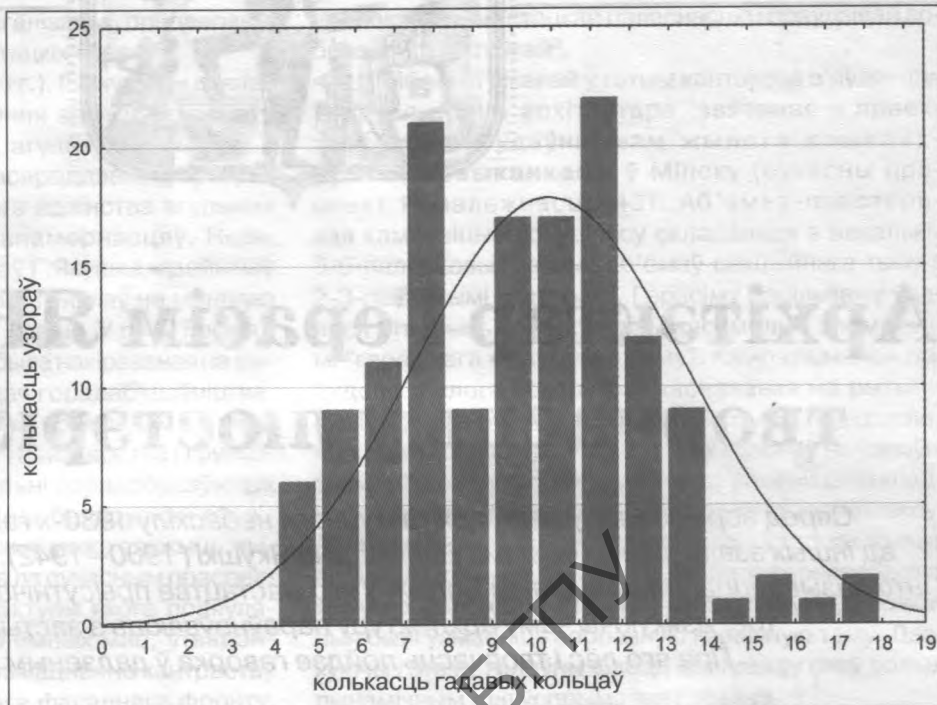
Як паказваюць некаторыя даследаванні<sup>18</sup>, узвядзенне драўляных канструкцый ажыццяўлялася ў год высечкі дрэва. Драўніна нарыхтоўвалася зімой, а будаўніцтва ішло ў летнія месяцы. Выключэнне складаюць выпадкі, калі драўніна прывозілася здалёку і яе транспарціроўка (сплаў) займала некалькі месяцаў. Улічваючы гэтую асаблівасць, можна лічыць, што Спаса-Праабражэнская царква была ўзведзеная ў перыяд 1124—1137 гг.

Вызначаны перыяд цалкам адпавядае наяўным пісьмовым крыніцам (не пазней за 1161 г.) і гадам жыцця Еўфрасінні Полацкай, па чьёй замове была пабудаваная царква.

Паспяховы вопыт датавання гэтага старажытнага помніка на тэрыторыі Беларусі пацвярджае магчымасць выкарыстання драўніны для ўстанаўлення дакладных дат будаўніцтва гістарычных будынкаў.

Аўтары дзякуюць за дапамогу ў арганізацыі даследаванняў *настаяцельніцы Спаса-Еўфрасіннеўскага манастыра ігуменні Еўдакіі (Ляўшук) і рэстаўратару Юрыю Маліноўскаму, а таксама Марысу Зюнду з Інстытута гісторыі Латвіі за дапамогу ў датаванні ўзораў драўніны.*

Ілюстрацыя 5.  
Размеркаванне колькасці  
ўзораў у залежнасці  
ад колькасці гадавых  
кольцаў у абалоны  
і кривая нармальнага  
размеркавання.



<sup>1</sup> Салунов А.П. Полоцкий Спасо-Евфросиниевский девичий монастырь. Витебск, 1888. Цветная вклейка.

<sup>2</sup> Алексеев Л.В. Полоцкая земля: Очерки истории северной Белоруссии в XI—XIII вв. М., 1966. С. 218-219.

<sup>3</sup> Штыков Г.В. Древнеполоцкое каменное зодчество // Белорусские древности. Мн., 1967. С. 281.

<sup>4</sup> Раппопорт П.А., Штендер Г.И. Спасская церковь Евфросиньева монастыря в Полоцке // Памятники культуры: новые открытия. Л., 1980. С. 459.

<sup>5</sup> Воронин Н.Н. У истоков русского национально-го зодчества (из истории зодчества периода феодальной раздробленности XI—XV вв.) // Ежегодник института истории искусств. Живопись. Архитектура. М., 1952. С. 287.

<sup>6</sup> Сарабянов В.Д. Спасо-Преображенская церковь Евфросиньева монастыря и ее фрески: 2-е изд. Доп. М., 2009. С. 16.

<sup>7</sup> Селицкий А.А. Живопись Полоцкой земли XI—XIII вв. Мн., 1992. С. 89.

<sup>8</sup> Селицкий А.А., Касаткина О.Н. Код Евфросинии Полоцкой // Гісторыя і грамадазнаўства. 2012, № 12. С. 62.

<sup>9</sup> Калечыц І. Графіці выхаду на паўднёвую галерэю ў Полоцкай Спаса-Праабражэнскай царкве // Беларускі гістарычны часопіс. 2016, № 7. С. 17—22.

<sup>10</sup> Сарабянов В.Д. Спасо-Преображенская церковь Евфросиньева монастыря и ее фрески. С. 16.

<sup>11</sup> Schweingruber F.H. Microscopic Wood Anatomy; Structural variability of stems and twigs in recent and sub fossil woods from Central Europe / 3rd edition. Birmensdorf, 1990.

<sup>12</sup> Holmes R.L. Quality control of cross dating and measuring. User's manual for computer program COFECHA/ Tree rings chronologies of western North America: California, eastern Oregon and northern Great Basin. Tucson, 1986. № 5. P. 41—49.

<sup>13</sup> Hillam J., Morgan R.A. and Tyers I. Sapwood Esti-

mates and the Dating of Short Ring Sequences. In: R. G. W. Ward (Editor), Applications of Tree-ring Studies: Current Research in Dendrochronology and Related Subjects, BAR International Series, 1987. P. 165—185.

<sup>14</sup> Vitas A., Mažeika J., Petrošius R., Pukienė R. Radiocarbon and dendrochronological dating of sub-fossil oaks from Smarhoň riverine sediments / Geochronometria. 41(2). 2014. P. 121—128.

<sup>15</sup> Hillam J., Morgan R.A. and Tyers I. Sapwood Estimates and the Dating of Short Ring Sequences. In: R. G. W. Ward (Editor), Applications of Tree-ring Studies: Current Research in Dendrochronology and Related Subjects, BAR International Series, 1987. P. 165—185.

<sup>16</sup> Sohar K., Vitas A., Läänela A. Sapwood estimates of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in eastern Baltic / Dendrochronologia. 30, 2012. P. 49—56.

<sup>17</sup> Vitas A., Mažeika J., Petrošius R., Pukienė R. Radiocarbon and dendrochronological dating of sub-fossil oaks from Smarhoň riverine sediments.

<sup>18</sup> Ермохин М.В. Анализ многовековой древесно-кольцевой хронологии сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в центральной Беларуси / Ботаника (исследования): сборник научных трудов. Мн., 2013. С. 217—231.

**Максім Ярмохін**, вядучы навуковы супрацоўнік лабараторыі прадуктыўнасці і ўстойлівасці раслінных супольнасцей Інстытута эксперыментальнай батанікі імя В.Ф.Купрэвіча НАН Беларусі, кандыдат біялагічных навук;

**Адомас Вітас** (Універсітэт Вітаўта Вялікага, Літва);

**Іна Калечыц**, дактарант кафедры ўсеагульнай гісторыі і метадыкі выкладання гісторыі Беларускага дзяржаўнага педагагічнага ўніверсітэта імя Максіма Танка, кандыдат гістарычных навук.