

**Постійне  
представництво  
України при ЮНЕСКО**



**Délégation permanente de  
l'Ukraine auprès de  
l'UNESCO**

1, rue Miollis, 75732 Paris Cedex 15  
Tél/Fax(33) 1 45 68 26 61;  
email dl.ukraine@unesco-delegations.org

---

2031/29-194/087/5/1-52

Paris, 31 January 2020

**Dear Madam Director,**

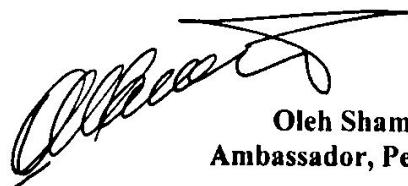
In accordance with Decision 43 COM 7B.92 of the World Heritage Committee I have the honor to transmit herewith the State of Conservation Report "Kyiv: Saint-Sophia Cathedral and Related Monastic Buildings, Kyiv-Pechersk Lavra" (Ukraine), submitted by the Ministry of Culture, Youth and Sports of Ukraine.

I would be grateful if the above-mentioned report could be transmitted to the Advisory Bodies concerned for their consideration.

Please, accept, dear Madam Director, the assurances of my highest consideration.

Encl.: mentioned report.

**Yours sincerely,**

  
**Oleh Shamshur**  
Ambassador, Permanent Delegate

**Mrs. Mechtild Rössler  
Director  
World Heritage Centre**

**UNESCO**

**State of Conservation Report**  
**Kyiv: Saint-Sophia Cathedral and Related Monastic Buildings,**  
**Kyiv-Pechersk Lavra (Ukraine) (C 527 bis)**

**I. Executive Summary of the report**

General state of conservation of the World Heritage property “Kyiv: Saint Sophia Cathedral and Related Monastic Buildings, Kyiv-Pechersk Lavra” (hereinafter referred to as the Property), which consists of three components - St. Sophia Cathedral and Related Monastic Buildings, Kyiv-Pechersk Lavra and Church of the Savior at Berestove, remains satisfactory.

At present, the Property is not subject to ascertained or potential threats to make consider its inscription on the List of World Heritage in Danger.

However, the inappropriate urban development that started in previous years has affected, to some extent, the historic panorama and river landscape. The important views, connected with the Outstanding Universal Value (OUV) of the Property, have been violated. Consequently, the issues related to the urban development of the historic area of Kyiv are in the focus of attention of the Ukrainian public authorities, non-governmental organizations as well as international organizations in the field of cultural heritage protection.

In order to avoid improvisational interventions, the State Party is consistently implementing activities aimed at enhancing the mechanisms of protection and conservation of UNESCO World Heritage Sites, in particular within the territory of the Property and its buffer zone.

In accordance with the paragraph 172 of the Operational Guidelines, the State Party shall provide to submit the relevant information to the UNESCO World Heritage Center (WHC), prior to the adoption of any decisions that would be difficult to reverse or before the implementation of any major construction projects within the Property, its buffer zone or surroundings.

The State Party makes sure that the activities that could negatively affect the OUV of the Property are not to be carried out within its territory. At the same time, a number of restoration, repair, research and design works were conducted in order to ensure the preservation of the Property’s components and improve their physical condition. The mentioned activities are performed in line with international standards of preservation and restoration of cultural heritage monuments.

The Management Plan of the Property is under finalization following the recommendations of ICOMOS Technical Review of April 2018, Consultation Meeting (Sofia, Bulgaria) in 2018 and ICOMOS Technical Advisory Mission (Kyiv, Ukraine) in 2019.

As for the new Master Plan for the city of Kyiv, it is at approval stage.

**II. Response to the Decision of the World Heritage Committee**

***Decision: 43 COM 7B.92***  
***The World Heritage Committee,***

1. Having examined Document WHC/19/43.COM/7B,
2. Recalling Decision 41 COM 7B.53, adopted at its 41st session (Krakow, 2017),
3. Acknowledges the measures taken by the State Party to address urban development issues, notably through amendments to legislation and ongoing revisions to the Master Plan enhancing cultural heritage protection of the property;
4. Reiterates its serious concern about the longstanding threats to the property, such as the unresolved issue of extensive urban development in the buffer zone and visual vicinity of the property, which have deleterious effects on its inherent characteristics and could impact adversely on the property's Outstanding Universal Value (OUV), in line with Paragraph 179 of the Operational Guidelines, and reiterates its request to the State Party to submit relevant documentation, including Heritage Impact Assessments (HIAs), to the World Heritage Centre, in line with Paragraph 172 of the Operational Guidelines, before any final decisions are made or any works start on major development projects within the property, its buffer zone and setting;

Throughout 2019, the recommendations/decisions of the UNESCO World Heritage Committee have been consistently implemented to prevent inappropriate urban development that started in previous years and to some extent have affected the historic panorama and river landscape.

Issues related to the urban development of the historic area of the city of Kyiv are under the permanent state control. In particular, in order to implement the paragraph 172 of the Operational Guidelines and prevent inappropriate interventions within the Property, its buffer zone and surroundings, no permits to carry out any urban development activity have been issued without prior notification of WHC and respective technical review of Advisory bodies.

Moreover the differentiated use regimes are provided for the revised buffer zone of the Property, which are aimed at preventing negative impact of inappropriate urban planning transformations on the OUV of the Property.

5. Also reiterates its previous request inviting the State Party to finalize the Management Plan for the property, and requests that the Management Plan should:
  - a) Apply to both the property and the proposed unified buffer zone which is subject to a minor boundary modification,
  - b) Address the recommendations of the April 2018 ICOMOS technical review regarding the draft Management Plan,
  - c) Consider any matters arising from the 2019 ICOMOS technical Advisory mission,
  - d) Embody a pro-active approach to the management of tourism at the property,
  - e) Be adopted and implemented as a matter of priority;

The Management Plan for the World Heritage property “Kyiv: Saint Sophia Cathedral and Related Monastic Buildings, Kyiv-Pechersk Lavra” is at the stage of finalization. It is planned to complete this work in 2020.

The Draft Management Plan takes into account:

recommendations of ICOMOS Technical Review of April 2018;  
 recommendations of ICOMOS Technical Advisory Mission of 2019;  
 recent amendments made to the national legislation in the field of the protection of the World Heritage properties;

revised boundaries of the Property's buffer zone according to the proposal of minor modifications to the boundaries of the buffer zone of the World Heritage Property "Kyiv: Saint Sophia Cathedral and Related Monastic Buildings, Kyiv-Pechersk Lavra" (2020).

The approval of the revised buffer zone by the World Heritage Committee should precede the finalization of the Management Plan.

Research and design documentation on the revised boundaries of the Property's buffer zone was considered and approved by Research and Restoration Councils of the National Conservation Area "Saint Sophia of Kyiv" and National Kyiv-Pechersk Historical and Cultural Preserve, discussed at the joint meetings with non-governmental organizations and approved by the Ministry of Culture, Youth and Sport of Ukraine. It will be submitted to the WHC to be considered at the 41<sup>th</sup> session of the Committee.

*6. Also requests the State Party to finalize, adopt and implement the Master Plan of Kyiv, which should incorporate an Urban Development Concept, and the Zoning Plan of Kyiv Central;*

The updated Master Plan for the City of Kyiv is currently underway to be approved.

The historical and cultural heritage plays a crucial role in the planning structure, spatial and compositional organization and traditional architectural character of the capital of Ukraine. The Draft Master Plan for the Development of the City of Kyiv and its Suburban Area by 2025 provides for improvement of the functional and planning structure of the city in order to ensure the sustainability and flexibility of major planning decisions and systematize the territorial organization of the cultural and natural heritage of the city of Kyiv.

On December 16, 2019, the draft of the Master Plan of the City of Kyiv was presented to the specialists and experts at the forum organized by the Department of Urban Planning and Architecture of the Kyiv City State Administration.

The public consultation on the draft of the main urban planning document of the city of Kyiv is opened.

*7. Congratulates the State Party for organizing and hosting the "International Seminar on Living Religious Heritage: Participatory Management and Sustainable Use" (Kyiv, October/November 2018) and takes note of its recommendations;*

*8. Further requests the State Party to invite a joint World Heritage Centre/ICOMOS Reactive Monitoring mission to the property to assess its current state of conservation and to discuss the sensitive issues regarding the protection of the historic urban landscape of the city of Kyiv, in line with its previous decisions, and to*

*evaluate whether the property is subject to ascertained or potential threats in conformity with Paragraph 179 of the Operational Guidelines;*

The Ministry of Culture, Youth and Sport of Ukraine reaffirms the willingness of the State Party to receive a joint World Heritage Centre/ICOMOS Reactive Monitoring mission to the Property to assess its current state of conservation from February 10 to February 15, 2020.

In December 2019, the Ministry of Foreign Affairs of Ukraine forwarded to WHC the respective invitations of the Minister of Culture, Youth and Sport of Ukraine Mr. Volodymyr Borodiansky addressed to the Director of the UNESCO WHC, Ms. Mehtild Rössler, and to the Director of ICOMOS International Secretariat, Ms. Marie-Laure Lavenir.

*9. Finally requests the State Party to submit to the World Heritage Centre, by 1 February 2020, an updated report on the state of conservation of the property and the implementation of the above, for examination by the World Heritage Committee at its 44th session in 2020, noting that inscription of the property on the List of World Heritage in Danger may be considered should the longstanding threats to the Outstanding Universal Value of the property remain.*

### **III. Other current conservation issues identified by the State(s) Party(ies) which may have an impact on the property's Outstanding Universal Value**

The State Party makes sure that the activities that could negatively affect the OUV of the Property are not to be carried out within its territory. At the same time, a number of restoration, repair, research and design works were conducted to ensure the preservation of the Property's components and improve their physical condition.

#### **Kyiv-Pechersk Lavra and Church of the Savior at Berestove:**

In 2019, pursuant to the Decision of the 41st session of the World Heritage Committee 41 COM 7B.53 (Krakow, 2017), the National Kyiv-Pechersk Historical and Cultural Preserve in cooperation with the Holy Dormition Kyiv-Pechersk Lavra (Monastery) developed the Long Term Program on Restoration, Rehabilitation of Monuments, Reconstruction, Major Repairs and Reproduction of Objects on the Lower Territory of the Kyiv-Pechersk Lavra. The Program is part of the documentation on amendments to the Plan of the Organization of the territory of the National Kyiv-Pechersk Historical and Cultural Preserve.

The requirements of the international charters and recommendations in the field of cultural heritage protection, in particular, the Nara Document on Authenticity (1994) and Riga Charter (2000) were considered in the Program.

The staff of the Preserve ensures a continuous monitoring of the technical state of cultural heritage monuments of the Kyiv-Pechersk Lavra and hydrogeological monitoring of the territory.

In order to preserve the immovable cultural heritage of the Kyiv-Pechersk Lavra ensemble, the following activities were carried out:

1. Restoration and conservation works on the monument of national importance, the Church of the Savior at Berestove (building No.84), including the improvement of the area around the monument, initiated in 2018, were completed in 2019. During the restoration work the measures were taken to normalize the humidity condition of the church structures (installation of drainage system around the building and waterproofing of the church foundations, etc.). It will allow to carry out further conservation and restoration works of the unique monumental painting of the 12th, 15th and 16th centuries in the interiors of the church.

Considering the location of the church in the territory of the archeological monument “Cultural layer of the village of Berestove”, a regular archeological control was exerted during the excavation works on the territory of the church. In total, more than 1300 m<sup>2</sup> of the area was explored. As a result of the researches, the cultural layers from the 9th century B.C. to the 19th century A.C. were recorded. One of the most important sites explored in this area was the church necropolis. There were identified 431 burials of the 15th-19th centuries of different degree of preservation. Among the studied objects there should be mentioned the construction of the 9th century B.C., furnace of the 15th-16th centuries, construction of the 17th century and rampart of the 17th-18th centuries. Also there were found artifacts of ceramics, non-ferrous and ferrous metal, bone, glass, in total more than 3000 units. In addition to the cameral treatment of the obtained material and its analysis, complex bioarchaeological studies were conducted such as ichthyological definition of bones, analysis of wood from burial structures, paleoethnobotanical definitions, osteological analysis and anthropological studies.

Following the results of the comprehensive research studies carried out at the monument, the use regimes of the architectural monument of national importance the Church of the Savior at Berestove were developed.

2. The archaeological excavations carried out by the Preserve's specialists in 2018 in the Metropolitan Garden of the Pechersk Monastery confirmed the existence of defensive walls of the 12th century, known from the written sources and research conducted in 1951. New fragments of the walls were opened.

3. During 2018-2019 the restoration of the architectural monuments of national importance, Trinity Gate Church and Onufriy Tower has been initiated in line with research and design documentation approved in the established procedure. The conservation activities are expected to be completed in 2020.

4. In order to keep the monuments in proper operating condition, regular repair work are carried out on their facades.

All the mentioned activities are aimed at protecting the historical and cultural heritage in compliance with the requirements of international and national legislation and have a positive impact on maintaining the Outstanding Universal Value of the Property.

#### Saint Sophia Cathedral and Related Monastic Buildings:

The following scientific and research works have been conducted:

1. A continuous, complex monitoring of the state of the monuments is carried out on the territory of St. Sophia Cathedral component to ensure the control of the stability of the monuments' constructions, namely:

hydrogeological monitoring of the territory;

engineering and technical supervision of the state of the monuments;

geodetic monitoring of deformations in the monuments and territories (buildings settlement and tilt, fluctuations in the width of the opening of existing typical cracks);

microclimate monitoring;

thermographic studies.

2. In order to improve the monitoring in 2019, the following was performed:

2.1 The extension of the hydrogeological monitoring network – arrangement of three additional wells.

2.2 Carrying out a complex of scientific and technical researches aimed at determination of optimum and maximum permissible indicators of St. Sophia Cathedral, namely:

temperature and humidity regime (of indoor air and building structures) in different possible conditions (seasons, mass events, etc.);

light mode (natural, ultraviolet, illumination of museum exposition, photographing, telephotography, videofilming, etc.);

air velocities of internal air environment;

microbiological and chemical state of the air environment;

vibration and acoustic loads on structures caused by such factors as traffic, bells, church singing and prayers, choral singing, mass events taking place in the Cathedral and in the surrounding area. The studies were carried out including by means of calculations on a mathematical spatial model;

dynamic characteristics and stress-strain state of a building (spectrum of specific frequency characteristics of the structure) from potentially possible seismic and other impacts;

creation of an approximate physical and mathematical model of the temperature and humidity regime of the air environment of the Cathedral;

development of principles for the effective management of the parameters of the air environment using the available engineering equipment of the Cathedral, with the definition of comfort and discomfort criteria during the functional use of the monument.

3. Based on the research conducted in 2019 the following projects have been developed:

«Use regimes of St. Sophia Cathedral» – a set of rules, conditions and measures to ensure the maintenance and functioning of the monument. The documentation has to be approved by the central executive body that ensures the formation of the state policy in the field of cultural heritage protection;

«Automated monitoring system of the monuments and territory of St. Sophia Cathedral ensemble of the National Conservation Area “St. Sophia of Kyiv”»;

«Modernization of the heating and microclimate system in St. Sophia Cathedral».

4. To prevent the development of the biodeterioration process and to assess the efficiency of the neutralization of the biodegrading agents, the monitoring research (control and periodic microbiological examinations) of the walls, wall painting and air are being continued in St. Sophia Cathedral and especially in its basement premises.

The studies are conducted using a set of modern cultural-independent methods of geomicrobiology and experimental mycology, including molecular biological metagenomic methods for the detection and characterization of microbial DNA in samples (qPCR, cloning amplicons of specific genetic markers), conventional microbiological methods for isolation and identification of microorganisms (micromycetes), high resolution microscopy and solid state chemistry methods (SEM, ESEM, EDX and  $\mu$ XRD). The comparative analysis of microbial DNA of microscopic fungi and bacteria was carried out in the deteriorated sites on different walls of the St Michael Altar and in the control intact areas. There were identified cultivated microscopic fungi isolated in the damaged area, as well as developed and applied methodological approaches for the characterization of the colonization and mineral matrix destruction by geoactive microbial agents.

Metagenomic studies of the fungal DNA showed that xerophilic aspergilli played a significant role in the development of dark spots on the walls of the Cathedral, and revealed the dominance of *Eurotium halophilicum* as a monoculture (up to 100% of fungal clones) or in the association with *Aspergillus vitricola* (<33% of fungal clones).

The specific markers confirmed the identity of cultured *Aspergillus vitricola* both phenotypically and genetically.

The prevalence of spore-forming Firmicutes bacteria, typical for the indoor and terrestrial environments, was found on both intact and damaged walls.

SEM/EDX studies have shown the presence of the mineral sediments associated with fungi in the areas with dark spots. Micro-XRD analysis revealed two minerals associated with fungi: calcium malate and aluminium phosphate. Increased amount of gypsum compared to benchmark may indicate the active role of fungi in the reprecipitation of gypsum.

It was concluded that the main causative agents of dark spot deterioration of the frescoes were xerophilic aspergillus fungi, dominant *Eurotium halophilicum* often in combination with minor *Aspergillus vitricola*, and their biogeochemical activity resulted in the mineral matrix destruction, including formation of the secondary mycogenic minerals (calcium malate and aluminium phosphate).

Based on the results of the research, general recommendations were developed outlining the algorithm of priority and further actions to be implemented in the situation with the development of the biodeterioration process.

The results of the research were presented and widely discussed by experts at international scientific conferences in the UK:

1. 8th Congress of European Microbiologists FEMS 2019, July 2019, Glasgow, Great Britain, Poster presentation “Metagenomic study on the microbial communities of deteriorated medieval frescoes” by Marina Fomina and Ji Hong;

2. British Mycological Society meeting “Fungal Interactions” September 2019, Aberdeen, Great Britain, Oral presentation “Biogeochemical consequences of

biodeterioration of medieval frescoes by a restricted community of xerophilic fungi”  
by Marina Fomina [Invited speaker]

8th Congress of European Microbiologists FEMS 2019, July 2019, Glasgow, Great Britain

British Mycological Society meeting “Fungal Interactions”, September 2019, Aberdeen, Great Britain



## Biogeochemical consequences of biodeterioration of medieval frescoes by a restricted community of xerophilic fungi

Marina Fomina<sup>1</sup>, Ji W. Hong<sup>2</sup>, Flavia Pinzari<sup>3</sup>, Javier Cuadros<sup>3</sup>, Jens Najorka<sup>3</sup>, Geoffrey M. Gadd<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Zabolotny Institute of Microbiology and Virology of National Academy of Sciences of Ukraine, 154 Zabolotny Street, 03143 Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>Marine Biodiversity Institute of Korea, 101-75 Jangsan-ro, Janghang-eup, Seocheon-gun, Chungcheongnam-do 33662, South Korea

<sup>3</sup>Departments of Life Sciences and Earth Sciences, Natural History Museum Cromwell Road, SW7 5BD, London, UK

<sup>4</sup>Geomicrobiology Group, School of Life Sciences, University of Dundee, Dundee, DD1 5EH, Scotland, UK



5. Archeological investigations are carried out in the interior of St. Sophia Cathedral followed by the museumification of the remains of ancient structural elements and on the territory of the ensemble with the conservation and museumification of the foundations of ancient structures.

### 6. Design work.

#### The following projects were developed:

- Restoration with replacement of the window assemblies of the first floor of the monument of architecture, history and monumental art of national importance – St. Sophia Cathedral (protection No. 260072/1-H) of the National Conservation Area “St. Sophia of Kyiv”;

Repair and restoration works on the monument of national importance – the Refectory (the 18<sup>th</sup> century);

Restoration repair of the balcony in the Metropolitan's House (architectural monument of the 18<sup>th</sup> century) on 24, Volodymyrska Street;

Reconstruction of the building of the public toilet on 24, Volodymyrska Street with its adaptation to the restroom for people with disabilities; room of a mother and child; storage room for visitors' belongings;

Creating barrier-free accessibility for people with disabilities or people with limited mobility to the following monuments: St. Sophia Cathedral, Refectory, Metropolitan's House, Zaborovskyi's Gate.

The complex project on the restoration of the Seminary (Bursa) building, an architectural monument of national importance (protection No. 260072/5-H) with adaptation to a museum center of the National Conservation Area “St. Sophia of Kyiv” is under development.

### 7. The following restoration and repair works were accomplished:

The restoration activities are being carried out under the project on the restoration of the part of the premises of the former Refectory (Consistory) (an architectural monument of the 18<sup>th</sup> c.) with adaptation to the exhibition halls and the Consistory itself to the administrative premises of the National Conservation Area “St. Sophia of Kyiv”;

Ongoing repairs (painting) have been conducted on the roofs of:

the architectural monument of the 18<sup>th</sup> century – the Brethren’s House (the House of the Cathedral Elders) (protection No. 260072/8-H);

the architectural monument of the 18<sup>th</sup> century – the Wall Cells (protection No. 260072/8-H);

the former carriage premises.

The modernization of the interior lighting of St. Sophia Cathedral (the 3<sup>rd</sup> stage) is underway.

The restoration repair of the electrical switchboard facilities of St. Sophia Cathedral ensemble has been started.

The work on the improvement of the northern part of the territory of the ensemble of buildings of St. Sophia Cathedral has been carried out (the territory behind the Seminary).

**IV. In conformity with Paragraph 172 of the Operational Guidelines, describe any potential major restorations, alterations and/or new construction(s) intended within the property, the buffer zone(s) and/or corridors or other areas, where such developments may affect the Outstanding Universal Value of the property, including authenticity and integrity.**

Throughout 2019, the recommendations/decisions of the UNESCO World Heritage Committee have been consistently implemented to prevent inappropriate urban development that started in previous years and to some extent have affected the historic panorama and river landscape.

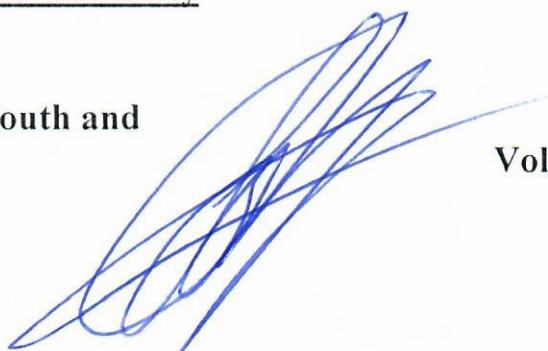
**V. Public access to the state conservation report**

This report can be uploaded for public access on the World Heritage Centre's State of conservation Information System.

**VI. Signature of the Authority**

**Minister of Culture, Youth and Sport of Ukraine**

**Volodymyr Borodiansky**



**Звіт про стан збереження об'єкту всесвітньої спадщини  
«Київ: Собор Святої Софії та прилеглі монастирські споруди,  
Києво-Печерська Лавра (Україна)» (C 527 bis)**

**I Резюме звіту**

Загальний стан збереження об'єкта всесвітньої спадщини «Київ: Собор Святої Софії та прилеглі монастирські споруди, Києво-Печерська Лавра» (далі – об'єкт), який складається з трьох компонентів – Собору святої Софії і прилеглих монастирських будівель, Києво-Печерської лаври та церкви Спаса на Берестові, залишається задовільним.

Наразі об'єкт не стикається з конкретною та доведено неминучою небезпекою, яка могла б забезпечити внесення його до Переліку об'єктів світової спадщини у небезпеці.

Проте, неналежне містобудування, розпочате в попередні роки, у певній мірі вплинуло на історичний краєвид та річковий ландшафт. Важливі перспективи, які впливають на Визначну Універсальну Цінність об'єкту, вже були порушені. На сьогодні проблеми, пов'язані з розвитком містобудування історичної частини міста Києва перебувають у центрі уваги української громадськості, державних органів та відповідних міжнародних організацій.

З метою уникання імпровізаційних втручань, українською стороною неухильно проводиться робота по удосконаленню механізмів захисту і збереження об'єктів всесвітньої спадщини ЮНЕСКО, в тому числі в межах території об'єкта та його буферної зони.

До прийняття будь-яких остаточних рішень або початку будь-яких робіт за масштабними містобудівними проектами в межах об'єкта, його буферної зони та оточення, українською стороною відповідно до параграфу 172 Оперативних настанов забезпечується інформування Центру всесвітньої спадщини ЮНЕСКО (далі – ЦВС ЮНЕСКО).

На території об'єкта не проводилися роботи, які можуть негативно впливати на його визначну універсальну цінність. Разом з тим, на його компонентах з метою їх збереження та покращення фізичного стану було проведено ряд реставраційних, ремонтно-реставраційних, науково-дослідних та проектних робіт, які виконувались згідно з міжнародними стандартами збереження та відновлення.

Продовжується робота над фіналізацією Плану управління об'єктом у відповідності до рекомендацій Технічної оцінки ICOMOS від квітня 2018 року, експертно-консультативної зустрічі в (м. Софія, Болгарія) у 2018 році та Технічної консультативної місії ICOMOS (м. Київ, Україна) 2019 року.

Наразі триває робота над затвердженням Генерального плану м. Києва.

**II. Відповідь на рішення Комітету всесвітньої спадщини**

**Rішення: 43 COM 7B.92**

Комітет всесвітньої спадщини,

1. **Ознайомившись** з документом WHC/19/43.COM/7B,

2. Посилаючись на рішення 41 СОМ 7B.53, прийняте на 41-й сесії (Краків, 2017 р.),

3. Визнає заходи, вжиті державою-учасницею для вирішення питань містобудівного розвитку, зокрема шляхом внесення змін до законодавства та перегляду Генерального плану, що триває, які сприяють охороні культурної спадщини об'єкта;

4. Знову заявляє про своє серйозне занепокоєння довготривалими загрозами для об'єкта, наприклад, невирішеним питанням масштабних містобудівних перетворень в буферній зоні та у візуальній близькості до об'єкта, які мають небезпечний вплив на притаманні йому характеристики і можуть негативно вплинути на визначну універсальну цінність об'єкта (ВУЦ), відповідно до параграфа 179 Оперативних настанов, і знову звертається з проханням до держави-учасниці направити відповідну документацію, у тому числі оцінку впливу на спадщину (HIA), до Центру всесвітньої спадщини відповідно до параграфу 172 Оперативних настанов, до прийняття будь-яких остаточних рішень або початку будь-яких робіт за масштабними містобудівними проектами в межах об'єкта, його буферної зони та оточення;

Протягом 2019 року неухильно виконувались рекомендації/рішення Комітету всесвітньої спадщини ЮНЕСКО (далі – КВС ЮНЕСКО) щодо недопущення неналежного містобудування, яке було розпочате в попередні роки, і в певній мірі вплинуло на історичний краєвид та річковий ландшафт.

Пов'язані з розвитком містобудування історичної частини міста Києва проблеми, перебувають на постійному державному контролі, зокрема, на виконання параграфу 172 Оперативних настанов на сьогодні, з метою уникнення імпровізаційних втручань в межах об'єкта, його буферної зони та оточення, не було видано жодного дозволу на проведення будь-яких містобудівних робіт без попереднього інформування та отримання технічної оцінки від ЦВС ЮНЕСКО.

Оновлена буферна зона об'єкта передбачає диференційовані режими її використання, направлені на недопущення негативного впливу неналежних містобудівних перетворень на визначну універсальну цінність об'єкта.

5. Також повторює своє попереднє прохання до держави-учасниці завершити розроблення Плану управління об'єктом і просить, щоб План управління:

- а) застосовувався як до об'єкта, так і до об'єднаної буферної зони, запропонованої відповідно до проекту незначних змін її меж;
- б) врахував рекомендації Технічної оцінки ICOMOS від квітня 2018 року щодо проекту Плану управління;
- в) розглянув питання, що виникли під час роботи Технічної консультативної місії ICOMOS у 2019 році,
- г) запроваджував проактивний підхід до управління туризмом на об'єкті,
- д) був схвалений та реалізований в пріоритетному порядку;

Робота над Планом управління знаходиться на фінальній стадії, яку планується завершити у 2020 році.

В проекті Плану управління об'єктом враховані:

рекомендації Технічної оцінки ICOMOS від квітня 2018 року;

рекомендації Технічної консультативної місії ICOMOS у 2019 році;

останні зміни, внесені у національне законодавство щодо збереження об'єктів всесвітньої спадщини;

оновлені межі буферної зони відповідно до заяви «Про внесення незначних змін у межі буферної зони об'єкта всесвітньої спадщини «Київ: Собор Святої Софії та прилеглі монастирські споруди, Києво-Печерська лавра» (2020р.)».

Завершенню плану має передувати схвалення КВС ЮНЕСКО оновленої буферної зони.

Науково-проектна документація відкоригованої буферної зони об'єкта була розглянута та схвалена: науково-реставраційними радами Національного заповідника «Софія Київська» і Національного Києво-Печерського історико-культурного заповідника, громадськими організаціями, Міністерством культури, молоді та спорту України та готовиться до направлення ЦВС ЮНЕСКО для схвалення на 44-й сесії КВС ЮНЕСКО.

**6. Також просить державу-учасницю доопрацювати, схвалити та впровадити Генеральний план Києва, який повинен включати Концепцію містобудування та план зонування центральної частини м. Києва;**

Наразі триває робота над затвердженням Генерального плану міста Києва.

Історико-культурна спадщина має вирішальне значення в планувальній структурі, просторово-композиційній організації та традиційному архітектурному образі столиці України. Проект Генерального плану розвитку міста Києва та його приміської зони до 2025 року з метою забезпечення стійкості та гнучкості основних планувальних рішень передбачає удосконалення функціонально-планувальної структури міста, систематизує територіальну організацію культурної та природної спадщини міста Києва.

16 грудня 2019 року проект нового Генерального плану міста Києва презентований на форумі, організованому Департаментом містобудування та архітектури Київської міської державної адміністрації, фахівцям та експертам.

Розпочато процес ознайомлення громадськості столиці з проектом основного містобудівного документа Києва.

**7. Вимає державу-учасницю з організацією та проведенням «Міжнародного семінару з питань релігійної спадщини: спільне управління та стале використання» (Київ, жовтень/листопад 2018 року) та приймає до уваги його рекомендації;**

**8. Крім того, просить державу-учасницю запросити спільну реактивну моніторингову місію Центру Всесвітньої спадщини/ICOMOS для оцінки**

актуального стану збереження об'єкта та обговорення гострих питань охорони історичного міського ландшафту Києва, відповідно до попередніх рішень, а також з метою оцінки, чи підлягає об'єкт встановленим або потенційним загрозам відповідно до параграфу 179 Оперативних настанов;

Міністерство культури, молоді та спорту України підтверджує готовність прийняти Реактивну Моніторингову місію для оцінки стану збереження об'єкта у період з 10 по 15 лютого 2020 року.

У грудні 2019 року Міністерство закордонних справ України передало до ЦВС ЮНЕСКО листи Міністра культури, молоді та спорту України В. Бородянського, адресовані директору ЦВС ЮНЕСКО М. Рьосслер та директору Міжнародної ради з охорони пам'яток та історичних місць М.-Л. Лавенір, якими підтверджується готовність Міністерством культури, молоді та спорту України прийняти спільну Реактивну моніторингову місію ЦВС/ІКОМОС у зазначений період.

**9. Насамкінець просить державу-учасницю подати до Центру всесвітньої спадщини до 1 лютого 2020 року оновлений звіт про стан збереження об'єкта та впровадження вищезазначеного для розгляду Комітетом всесвітньої спадщини на його 44-ї сесії в 2020 році, зазначаючи, що питання включення об'єкта до Списку всесвітньої спадщини під загрозою може бути розглянуте у випадку існування довгострокових загроз визначній універсальній цінності об'єкта.**

### **III. Інші актуальні проблеми збереження, які на думку держави-сторони можуть мати вплив на визначну універсальну цінність Об'єкта.**

На території об'єкта не проводилися роботи, які можуть негативно впливати на його визначну універсальну цінність. Разом з тим, на його компонентах з метою їх збереження та покращення фізичного стану було проведено ряд ремонтних та ремонтно-реставраційних та науково-дослідних робіт.

#### **Києво-Печерська лавра та церква Спаса на Берестові:**

На виконання Рішення 41-ї сесії Комітету всесвітньої спадщини 41 СОМ 7B.53 (м. Krakів, 2017 р.) у 2019 році розроблено, «Довгострокову програму реставрації, реабілітації пам'яток, реконструкції, капітального ремонту та відтворення об'єктів на Нижній території Києво-Печерської лаври» у складі документації щодо внесення змін до Плану організації території Національного Києво-Печерського історико-культурного заповідника. При розробленні Програми було враховано принципи і вимоги міжнародних хартій та рекомендацій у сфері збереження культурної спадщини, зокрема, Нарського документу про автентичність (1994р.), а також Ризької хартії (2000р.).

На території Києво-Печерської лаври ведеться постійний моніторинг технічного стану пам'яток культурної спадщини та гідрогеологічний моніторинг території.

З метою збереження нерухомої культурної спадщини були проведені наступні роботи:

1. Завершені у 2019 році розпочаті у 2018 році реставраційно-консерваційні роботи, на пам'ятці архітектури національного значення «Церкви Спаса на Берестові» (корпус № 84) та благоустрій території навколо пам'ятки. Під час реставраційних робіт було виконано заходи, спрямовані на нормалізацію вологісного стану конструкцій церкви (влаштовано дренажну систему навколо будівлі, виконано гідроізоляцію фундаментів церкви тощо), що дозволить в подальшому провести консерваційно-реставраційні роботи унікального монументального живопису XII, XV, XVII ст.ст. в інтер'єрах церкви.

Враховуючи, що об'єкт розташований на території пам'ятки археології «Культурний шар села Берестово», при виконанні земляних робіт на території церкви проводився постійний археологічний нагляд. Загалом, було досліджено понад 1300 м<sup>2</sup> території. Під час досліджень зафіксовані культурні шари від IX ст. до н.е. до XIX ст. н.е. Одним з потужних об'єктів, досліджуваних на цій території, був некрополь церкви. Зафіксовано 431 поховання XV – XIX ст. різного ступеню збереженості. Серед досліджених об'єктів варто виділити споруду чорноліської культури IX ст. до н.е., піч XV- XVI ст., споруду XVII ст. та фортифікаційний вал XVII – XVIII ст. Речовий матеріал представлений артефактами з кераміки, кольорового та чорного металу, кістки, скла і складає понад 3000 одиниць. Крім камеральної обробки отриманого матеріалу та їх аналізу проводяться комплексні біоархеологічні дослідження: іхтіологічні визначення кісток, дослідження деревини від поховальних конструкцій, палеоетноботанічні визначення, остеологічний аналіз та антропологічні дослідження.

За результатами проведених комплексних наукових досліджень під час проведення робіт на пам'ятці розроблені «Режими використання пам'ятки архітектури національного значення «Церква Спаса на Берестові».

2. Під час археологічних досліджень НКПКЗ у 2018 році на території Митрополичого саду Печерського монастиря підтверджено існування оборонних мурів XII ст., відомих за письмовими джерелами та дослідженнями 1951 року, та відкрито їх нові ділянки.

3. Протягом 2018-2019 років проводились роботи з реставрації пам'яток архітектури національного значення – Троїцької надбрамної церкви та Онуфріївської вежі, відповідно до затверджені в установленому порядку науково-проектної документації. Роботи планується завершити у 2020 році.

4. З метою утримання пам'яток в належному експлуатаційному стані проводились поточні ремонтні роботи на фасадах.

Всі зазначені роботи були спрямовані на захист історико-культурної спадщини з дотриманням вимог міжнародного та національного законодавства

у пам'яtkоохранній сфері та позитивно впливають на збереження визначної універсальної цінності об'єкту.

### **Собор Святої Софії і монастирські споруди:**

#### **Науково-дослідні роботи:**

1. На території Собору Святої Софії і монастирських споруд ведеться постійний комплексний моніторинг стану пам'яток для забезпечення контролю стійкості конструкцій пам'яток, а саме:

гідрогеологічний моніторинг території;

інженерно-технічний нагляд за станом пам'яток;

геодезичний моніторинг за деформаціями на пам'ятках та території (осідання, крени, коливання ширини розкриття існуючих характерних тріщин);

моніторинг мікроклімату;

термографічні дослідження.

2. Для удосконалення моніторингу в 2019 р. виконано:

2.1 Розширення гідрогеологічної наглядової мережі – влаштування трьох додаткових свердловин.

2.2 Проведення комплексу науково-технічних досліджень з визначенням оптимальних та гранично допустимих показників Собору Святої Софії, а саме:

температурно-вологісного режиму (внутрішнього повітря та будівельних конструкцій) в різних можливих умовах (пори року, масові заходи тощо);

світлового режиму (природнього, ультрафіолетового, підсвітки музейної експозиції, фото-, теле-, відеозйомки тощо);

швидкості повітряних потоків внутрішнього повітряного середовища;

мікробіологічного та хімічного стану повітряного середовища;

вібраційних і акустичних навантажень на конструкції від чинників: рух транспорту, звук дзвонів, церковного співу та молитов, хорового співу, масових заходів, які відбуваються в Соборі та на прилеглій території. Дослідження проводились в тому числі за допомогою розрахунків на математичній просторовій моделі;

динамічних характеристик та напружено-деформованого стану будівлі (спектру власних частотних характеристик споруди) від потенційно-можливих сейсмічних та інших впливів;

створення наближеної фізико-математичної моделі температурно-вологісного режиму повітряного середовища Собору;

розробка принципів ефективного керування параметрами повітряного середовища за наявного інженерного обладнання Собору з визначенням критеріїв комфорtnості та дискомфорtnості при функціональному використанні пам'ятки.

3. Розроблено проекти, за результатами проведених досліджень в 2019 р.:

«Режими використання Софійського собору» - сукупність норм, умов, заходів, необхідних для забезпечення існування і функціонування пам'ятки. Документ має бути затвердженим центральним органом виконавчої влади, що

забезпечує формування державної політики у сфері охорони культурної спадщини;

«Автоматизована система моніторингу пам'яток та території ансамблю споруд Софійського собору Національного заповідника «Софія Київська»;

«Модернізація системи опалення та мікроклімату в Софійському соборі».

4. Продовжуються моніторингові дослідження (контрольні та періодичні мікробіологічні обстеження) стану стін, настінного живопису та повітря Софійського собору, особливо підвальних приміщень, з метою запобігання розвитку біодеструктивного процесу та визначення ефективності знешкодження біодеструкторів.

Дослідження ведуться із використанням комплексу сучасних культуронезалежних методів геомікробіології та експериментальної мікології, включаючи: молекулярно-біологічні метагеномні методи для виявлення та характеристики мікробної ДНК в зразках (qPCR, клонування ампліконів специфічних генетичних маркерів), традиційні мікробіологічні методи для виділення та ідентифікації мікроорганізмів (мікроміцетів), мікроскопію високої роздільної здатності та методи хімії твердого стану SEM, ESEM, EDX та  $\mu$ XRD); проведено порівняльний аналіз мікробної ДНК мікроскопічних грибів та бактерій в місцях пошкоджень на різних стінах Михайлівського приділу та на контрольних неушкоджених ділянках, (ідентифіковано ізольовані в зоні поражень культивовані мікроскопічні гриби, розроблено та застосовано методичні підходи для характеристики колонізації і деструкції мінерального матриксу геоактивними мікробними агентами.

Метагеномні дослідження грибної ДНК показали, що ксерофільні аспергіли відігравали значну роль у розвитку темних плям на стінах Собору, та виявили домінування *Eurotium halophilicum* як монокультури (до 100% грибних клонів) або спільно з *Aspergillus vitricola* (<33% грибних клонів).

Ідентичність культивованої *Aspergillus vitricola* була підтверджена як фенотипічно, так і генетично за допомогою специфічних маркерів.

Поширеність спороутворюючих бактерій *Firmicutes*, типових для закритих приміщень та ґрунту, виявлено як на непошкоджених, так і на пошкоджених стінах.

SEM/EDX дослідження показали наявність асоційованих з грибами мінеральних осадів в ділянках з темними плямами. Мікро-рентгеноструктурний аналіз виявив два асоційованих з грибами мінерали: малат кальцію та фосфат алюмінію. Підвищена кількість гіпсу, порівняно з контрольною, може свідчити про активну роль грибів у переосадженні гіпсу.

Зроблено висновок, що основними збудниками плямистого пошкодження фресок були ксерофільні аспергілові гриби, домінантний *Eurotium halophilicum* часто в поєданні з мінорним *Aspergillus vitricola*, біогеохемічна активність яких мала наслідком руйнування мінерального матриксу стін, включаючи утворення вторинних мікрогенних мінералів (малату кальцію та фосфату алюмінію).

За результатами проведених досліджень розроблено загальні рекомендації із викладенням алгоритму першочергових та подальших дій, необхідних в ситуації, що склалася із розвитком біодеструктивного процесу.

Результати досліджень були представлені на обговорення та широко обговорювалися фахівцями на міжнародних наукових конференціях у Великій Британії:

1. 8th Congress of European Microbiologists FEMS 2019, July 2019, Glasgow, Great Britain, Poster presentation “Metagenomic study on the microbial communities of deteriorated medieval frescoes” by Marina Fomina and Ji Hong;

2. British Mycological Society meeting “Fungal Interactions” September 2019, Aberdeen, Great Britain, Oral presentation “Biogeochemical consequences of biodeterioration of medieval frescoes by a restricted community of xerophilic fungi” by Marina Fomina [Invited speaker]

**8th Congress of European Microbiologists FEMS 2019, July 2019, Glasgow, Great Britain**

**Metagenomic study on the microbial communities of deteriorated medieval frescoes**

Marina Fomina\* and Ji Won Hong<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zabolotsky Institute of Microbiology and Virology Natl of Ukraine, Kyiv, Ukraine  
<sup>2</sup>Marine Biodiversity Institute of Korea (MBIK), Department of Taxonomy and Systematics, Seosan-si, Chungcheongnam-do, Korea

**Introduction:** Both eukaryotic and prokaryotic microorganisms can play a key role in the deterioration of the historic and cultural monuments and artifacts [1-3]. Many historically valuable buildings all over the world undergo biodeterioration, especially through xerophilic microbiological fungi [2-6]. Some xerophilic fungi, involved in the historic-cultural artifacts destruction, have been reported to be very difficult to cultivate under laboratory conditions [3, 5, 6]. Recently, the unique frescoes in the 11th century Saint Sophia's Cathedral in Kyiv, Ukraine, inscribed on UNESCO World Heritage List, have been suffered from dark-spotted deterioration (see above). The knowledge of the nature of deterioration and the microorganisms involved is essential for fighting microbial invasion and saving cultural and historical heritage.

**Objectives:** The aim of this work was to elucidate the nature of frescoes' deterioration by using the metagenomic assessment of microbial communities that might be involved in the dark spots formation.

**Methodology:** The culture-independent PCR-based molecular biological approach involved the cloning of the ITS amplicons for microfungi and 16S rDNA for bacteria.

**Results:** It was shown that ITS clones for fungi from dark spots demonstrated the prevalence of *Eurotium halophilicum* (major component) and *Aspergillus niger* (minor component) (Table 1, Fig 1), as well as the absence of ITS amplicons for unamaged control samples.

Table 1. ITS clones of fungal DNA from deteriorated spots	
Sample	ITS clones
Sof1	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof2	45% <i>Eurotium halophilicum</i> , 55% <i>Aspergillus niger</i>
Sof3	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof4	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof5	53% <i>Eurotium halophilicum</i> , 47% <i>Aspergillus niger</i>
Sof6	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof7	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof8	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof9	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof10	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof11	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof12	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof13	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof14	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof15	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof16	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof17	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof18	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof19	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof20	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof21	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof22	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof23	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof24	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof25	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof26	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof27	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof28	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof29	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof30	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof31	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof32	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof33	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof34	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof35	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof36	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof37	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof38	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof39	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof40	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof41	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof42	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof43	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof44	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof45	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof46	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof47	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof48	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof49	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof50	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof51	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof52	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof53	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof54	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof55	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof56	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof57	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof58	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof59	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof60	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof61	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof62	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof63	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof64	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof65	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof66	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof67	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof68	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof69	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof70	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof71	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof72	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof73	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof74	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof75	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof76	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof77	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof78	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof79	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof80	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof81	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof82	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof83	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof84	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof85	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof86	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof87	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof88	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof89	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof90	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof91	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof92	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof93	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof94	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof95	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof96	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof97	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof98	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof99	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof100	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof101	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof102	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof103	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof104	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof105	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof106	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof107	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof108	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof109	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof110	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof111	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof112	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof113	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof114	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof115	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof116	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof117	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof118	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof119	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof120	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof121	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof122	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof123	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof124	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof125	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof126	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof127	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof128	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof129	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof130	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof131	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof132	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof133	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof134	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof135	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof136	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof137	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof138	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof139	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof140	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof141	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof142	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof143	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof144	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof145	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof146	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof147	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof148	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof149	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof150	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof151	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof152	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof153	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof154	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof155	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof156	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof157	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof158	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof159	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof160	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof161	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof162	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof163	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof164	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof165	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof166	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof167	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof168	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof169	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof170	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof171	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof172	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof173	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof174	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof175	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof176	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof177	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof178	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof179	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof180	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof181	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof182	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof183	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof184	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof185	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof186	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof187	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof188	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof189	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof190	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof191	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof192	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof193	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof194	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof195	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof196	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof197	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof198	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof199	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof200	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof201	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof202	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof203	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof204	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof205	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof206	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof207	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof208	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof209	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof210	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof211	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof212	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof213	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof214	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof215	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof216	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof217	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof218	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof219	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof220	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof221	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof222	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof223	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof224	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof225	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof226	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof227	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof228	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof229	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof230	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof231	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof232	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof233	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof234	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof235	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof236	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof237	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof238	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof239	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof240	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof241	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof242	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof243	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof244	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof245	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof246	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof247	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof248	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof249	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof250	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof251	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof252	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof253	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof254	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof255	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof256	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof257	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof258	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof259	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof260	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof261	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof262	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof263	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof264	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof265	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof266	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof267	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof268	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof269	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof270	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof271	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof272	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof273	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof274	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof275	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof276	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof277	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof278	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof279	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof280	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof281	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof282	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof283	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof284	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof285	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof286	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof287	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof288	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof289	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof290	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof291	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof292	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof293	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof294	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof295	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof296	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof297	100% <i>Eurotium halophilicum</i>
Sof298</	



## Biogegeochemical consequences of biodeterioration of medieval frescoes by a restricted community of xerophilic fungi

Marina Fomina<sup>1</sup>, Ji W. Hong<sup>2</sup>, Flavia Pinzari<sup>3</sup>, Javier Cuadros<sup>3</sup>, Jens Najorka<sup>3</sup>, Geoffrey M. Gadd<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Zabolotny Institute of Microbiology and Virology of National Academy of Sciences of Ukraine, 154 Zabolotny Street, 03143 Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>Marine Biodiversity Institute of Korea, 101-75 Jangsan-ro, Janghang-eup, Seocheon-gun, Chungcheongnam-do 33662, South Korea

<sup>3</sup>Departments of Life Sciences and Earth Sciences, Natural History Museum, Cromwell Road, SW7 5BD, London, UK

<sup>4</sup>Geomicrobiology Group, School of Life Sciences, University of Dundee, Dundee DD1 5EH, Scotland, UK



5. Проводяться археологічні дослідження в інтер'єрі Софійського собору з музеєфікацією залишків древніх конструктивних елементів та на території ансамблю з консервацією та музеєфікацією фундаментів древніх споруд.

### 6. Проектні роботи

#### Розроблено проекти:

«Реставрація з заміною віконних заповнень II поверху пам'ятки архітектури, історії, монументального мистецтва національного значення – Софійського собору (ох. № 260072/1-Н) Національного заповідника «Софія Київська»;

«Ремонтно-реставраційні роботи на пам'ятці архітектури національного значення – Трапезний, XVIII ст.»;

«Ремонт реставраційний балкону в Будинку митрополита (пам'ятка архітектури XVIII ст.) по вул. Володимирській, 24»;

«Реконструкції будівлі туалету громадського по вул. Володимирській, 24» з пристосуванням його під:

туалет людей з інвалідністю;

кімнату матері-дитини;

кімнату-схову речей відвідувачів;

«Створення безбар'єрної доступності для людей з інвалідністю та інших маломобільних груп населення до пам'яток: Софійського собору, Хлібні, Будинку митрополита, Брами Зaborовського».

Триває розроблення комплексного проекту «Реставрація пам'ятки архітектури національного значення Бурси (охоронний № 260072/5-Н), з

пристосуванням під музейний центр Національного заповідника «Софія Київська».

#### 7. Реставраційні та ремонтні роботи:

Тривають реставраційні роботи згідно проекту «Реставрація частини приміщень колишньої Хлібні (Консисторії) (пам'ятка архітектури XVIII ст.) з пристосуванням під виставкові зали та Консисторії під адміністративні приміщення національного заповідника «Софія Київська»;

Проведений поточний ремонт (фарбування) на покрівлях:

пам'ятки архітектури XVIII ст. Братський корпус (охоронний № 260072/8-Н);

пам'ятки архітектури XVIII ст. Пристінні келії (охоронний № 260072/8-Н);

колишньої каретної.

Продовжуються роботи по модернізації освітлення інтер'єру Софійського собору (3 черга);

Розпочаті роботи з ремонту (реставраційного) електрощитових об'єктів ансамблю Софійського собору;

Проведені роботи з благоустрою північної частини території ансамблю споруд Софійського собору (територія за Бурсою).

**IV Відповідно до параграфу 172 Оперативних настанов опишіть можливі масштабні реставраційні проекти, зміни та/або нові будівельні проекти на території об'єкту, буферної зони або в інших зонах, де такі містобудівні перетворення можуть вплинути на визначну універсальну цінність об'єкту, включаючи його автентичність та цілісність.**

Протягом 2019 років неухильно виконувались рекомендації/рішення Комітету всесвітньої спадщини ЮНЕСКО (далі – КВС ЮНЕСКО) щодо недопущення неналежного містобудування, яке було розпочате в попередні роки, і в певній мірі вплинуло на історичний краєвид та річковий ландшафт.

#### V Публічний доступ до звіту про стан збереження

(Примітка: цей звіт буде затверджено для публічного доступу в інформаційну систему Центру всесвітньої спадщини (<http://whc.unesco.org/en/soc>). Якщо держава-сторона має заперечення проти того, щоб звіт був розміщений повністю, для публічного доступу буде відкрита лише одна сторінка резюме).

#### VI Підпис представника органу влади

Міністр культури,  
молоді та спорту України

Володимир БОРОДЯНСЬКИЙ