

SCIENTIFIC PUBLIC ORGANIZATION "PROFESSIONAL SCIENCE"

INTERNATIONAL JOURNAL OF PROFESSIONAL SCIENCE

ISSUE 3-2020

WWW.SCIPRO.RU

RUSSIA, NIZHNY NOVGOROD

UDC 001
LBC 72

International Journal Of Professional Science: international scientific journal, Nizhny Novgorod, Russia: Scientific public organization “Professional science”, №3-2020. 33 p.

ISSN 2542-1085

International journal of Professional Science is the research and practice edition which includes the scientific articles of students, graduate students, postdoctoral students, doctoral candidates, research scientists of Russia, the countries of FSU, Europe and beyond, reflecting the processes and the changes occurring in the structure of present knowledge.

It is destined for teachers, graduate students, students and people who are interested in contemporary science.

All articles included in the collection have been peer-reviewed and published in the form in which they were presented by the authors. The authors are responsible for the content of their articles.

The information about the published articles is provided into the system of the Russian science citation index – RSCI under contract № 2819-10/2015K from 14.10.2015

The electronic version is freely available on the website <http://scipro.ru/ijps.html>

UDC 001

LBC 72



Editorial team

Chief Editor – Krasnova Natalya, PhD, assistant professor of accounting and auditing the Nizhny Novgorod State University of Architecture and Construction. (mail@nkrasnova.ru)

Zhanar Zhanpeisova — Kazakhstan, PhD

Khalmatova Barno Turdyhodzhaeva — Uzbekistan, MD, Professor, Head of the Tashkent Medical Academy

Tursunov Dilmurat Abdullazhanovich — Kyrgyzstan, PhD, Osh State University

Ekaterina Petkova, Ph.D Medical University — Plovdiv

Stoyan Papanov PhD, Department of Pharmacognosy and pharmaceutical chemistry, Faculty of Pharmacy, Medical University — Plovdiv

Materials printed from the originals filed with the organizing committee responsible for the accuracy of the information are the authors of articles

Editors N.A. Krasnova, 2020

Article writers, 2020

Scientific public organization
“Professional science”, 2020

Table of contents

ETHICS IN DIGITAL ENVIRONMENTS.....	5
Khlopov O.A. The Cyber Security and its Role to Protect Critical Infrastructure	5
MYTHOLOGY.....	14
Sarakaeva A.A., Sarakaeva E.A., Lebedeva I.V. The bride is on the doorstep. "Song of the Nibelungs" and the mythology of exogamous marriage	14
TECHNOLOGY, ENGINEERING	25
Plinta P.M. Analysis of the feasibility factors of heat protection of residential buildings within the old building of the city of Abakan	25

ETHICS IN DIGITAL ENVIRONMENTS

UDC 327

Khlopov O.A. The Cyber Security and its Role to Protect Critical Infrastructure

Khlopov Oleg Anatolyevich

PhD, Political Science, Associate Professor,

Department of American Studies

Russian State University for the Humanities (Moscow)

***Abstract.** The article analyses the issues of cyber security that plays a key role, since the internal information infrastructure possess a huge amount of data, which requires huge resources to defend vulnerable objects. It points out to the current threats to cyber security and the problems of ensuring national and international security, notes the vulnerable nature of modern information systems and critical infrastructure. The author reveals the actions and steps that countries and international community and taking to solve the problem of cyber security: protecting systems, networks and software applications from digital attacks.*

***Keywords:** cyber security, hacker attack, information system, energy infrastructure, military strategy, cooperation, USA, Russia.*

Рецензент: Дудкина Ольга Владимировна, кандидат социологических наук, доцент. Донской государственный технический университет (ДГТУ), г. Ростов-на-Дону, Факультет «Сервис и туризм», кафедра «Сервис, туризм и индустрия гостеприимства»

Introduction

The rapid development of digital technologies and their wider application have a significant side effect - an ever-increasing level of cyber threats. According to a report by IBM X-Force Incident Response and Intelligence Services, the number of cyber attacks designed to steal data and disable critical infrastructure systems has tripled in the first half of this year. According to the forecasts of the Cyber Security Center of the World Economic Forum, in 2020, 74% of all global companies will be subject to virtual attacks [1]. This problem is actively discussed in Russia, USA and other countries and international organizations.

The main task of a national state is to defend national security, which means the protection of its citizens, economy and institutions. Originally, national security protects a nation from military threats, but nowadays its scope is broader and includes security from terrorism and crime, security of economy, energy, environment, food, critical infrastructure, and finally cyber security.

Cyber security today is one of the most important topics in the modern world. But first, the concepts of cyber security and information security, which are confused by a huge number of people, should be divided. First and foremost, cyber security is a subset of information security.

A cyberattack is any type of offensive action by individuals or whole organizations that targets computer information systems, infrastructures, computer networks, and/or personal computer devices by various means of malicious acts usually originating from an anonymous source that either steals, alters, or destroys a specified target by hacking into a susceptible system.

All these are confirmed by the almost daily news bulletins, which reported about the new attacks of the criminals in the information sphere. The number of malicious objects that are detected in the network every year is more than 100 million Internet addresses [2]. Every year this number increases by 40%. Attacks in the information space damage, which is estimated at \$ 100 billion [3].

There are many definitions of critical infrastructures, which mirror cultural trends and historically evolving political needs [4]. The common features of all these definitions include the idea that infrastructures are *general purpose means* to different kinds of human activities, in particular economic activities, but also activities necessary to protect the security and health.

Although nowadays all the systems that are comprised in critical infrastructure rely on information communication technology (ICT) networks and services, they are not equally sensitive to attacks through cyber means. For example, hospitals and telecommunication systems, energy, banking and finance, and postal sectors, all rely on cyber infrastructure to a such a degree that makes them obvious targets to an attacker.

The definition of what counts as a cyber-attack to infrastructure is ambiguous, hence we introduce a classification of attacks by means of two orthogonal conceptual distinctions, leading to four distinct kinds of cyber-attacks to infrastructure. The types of attacks to critical infrastructure can be distinguished on the basis of the means of attack, as mere cyber-attacks vs. attacks with a physical component (physical or cyber-physical) and on the basis of the outcome damage, which can be physical (or physical and functional) vs. purely functional. There are four possible combinations of means of attack and damage and all kinds of cyber-attacks.

First, in terms of the damage caused by the attack, we can distinguish physical or physical-functional from merely functional attacks. In this definition, when the attack is *merely* functional, the only object that gets destroyed is information. Although malfunctioning and disruption of services may follow from the attack, there is *no* physical damage. In a physical attack, the attacked object is “persons, property or infrastructure attacked *through* cyberspace” [5].

The distinction can be more precise by appealing to a criterion that has been suggested in the law of armed conflict. According to this criterion, a cyber operation counts as a physical attack if “restoration of functionality requires replacement of physical components”

Ordinary physical attacks to physical infrastructure causing physical damage), e.g. shooting a missile to bring down a bridge or throwing poison in the water pipes may not belong to the realm of *cybersecurity*. However, some such attacks do, for example, the use of drones hacked or guided by malicious AI to carry explosives in the proximity of a dam. An instance of physical attack without physical damage can be the use of graphite bombs, which spread extremely fine carbon filaments over electrical components that cause fully recoverable physical damage to the infrastructure: a short-circuit and a disruption of the electrical supply.

This clearly counts as a cyber security threat. An example is Stuxnet, the virus targeting the Siemens software that operated the uranium enrichment facility in Iran, in which the attacked objects were the turbines themselves, not just the information in the system. In this case, the means of the attack, unlike the case involving drones, were merely informational (a piece of software), but the goal was to physically damage the turbines. This includes, for example, DDoS attack that disrupt the processes of critical systems as well as the use of social media bots to spread dissent and convey political messages

An example is the sustained DDoS attack against the Chinese national domain name resolution registry on 25 August 2013, which interrupted or slowed down connectivity without any lasting physical damage. Therefore, the same critical infrastructure, e.g. the Internet, can be attacked by causing physical or merely functional damage, i.e. by targeting respectively its *hardware* or *software* components. The Internet is also vulnerable to both physical and ‘merely cyber’ means of attacks, e.g. missiles destroying servers and DDoS attacks, respectively. In *all* cases, the main impact on the population is that Internet connectivity is reduced, slowed down or made sloppy.

Cyber security of Industrial Control Systems

The threat of cyber-attacks to infrastructure is capable of motivating the state to enhance its cyber capabilities. Unfortunately, some countermeasures of the state do not lead to enhancing the country’s cyber defenses directly, but rather enhancing investigative and retaliatory capabilities. State officials may recognize that there are structural limits that prevent improving the cyber defenses of some critical infrastructures to the degree needed by national security objectives, or at least, there are such limits for any society that is not ready to renounce the efficiency advances brought by increased connectedness through ICT. As Maglaras et al. point out, these limits are due to the current industrial control system network, which is a “unique environment, that combines large scale, geographically distributed, legacy and proprietary system components” [6].

In a sense, the combination in the same network of ad hoc programmable logical controllers and proprietary systems (unconventional solutions) with well-documented protocols and off-the-shelf hardware solutions (conventional solutions) is the worst of all worlds from the point of view of cyber security. While unconventional solutions (which are still in place) may be poorly understood by cyber security specialists, the use of conventional ones threatens to undermine the obscurity of previous configurations, which are used to protect them from simple attacks. The combination of both solutions in the same network means that although the benefit of obscurity may

be significantly reduced, it will still be very costly to guarantee high levels of security to such systems, as it requires ad hoc solutions.

The challenge in improving the strictly defensive cyber security program of industrial control systems may lead, as a logical response by concerned politicians, to enhancing the capabilities of attack and surveillance by state agencies. This can be considered a strategy of *prevention* of attacks to critical infrastructure, and perhaps even *retaliation*, which appears all the more necessary for its *protection*, is so challenging from a technical and financial perspective.

In 2013, some hackers breached the control system of a dam near New York through a cellular modem and infiltrated the U.S. power grid system, gaining enough remote access to control the operations networks of the power system. The hackers targeted Calpine Corporation, a power producer with 82 plants operating in 18 states and Canada. Opening a pathway into the networks running the U.S. power grid was not difficult as the infrastructure was outdated and its ICT network was not sufficiently protected [7].

Previously, alleged various cyber-attacks from Russia and China to networks of the U.S. power grid were discovered, but in the case of the dam near New York, the hackers gathered much more data: passwords to connect remotely to the power grid's networks and detailed engineering drawings of networks and power stations from New York to California. Potentially they would have been able to shut down generating stations and cause blackouts, but their infiltration was discovered before they started damaging the power grid. The digital clues that were gathered pointed to Iranian hackers. In the same period, hackers linked to the Iranian government attacked American bank websites. These attacks were Iran's retaliation for Stuxnet.

It is likely that the infiltration into Calpine's network was part of the Iranian counter-attack and thus it can be considered a case of cyber warfare. The Calpine case shows that the exploits of vulnerabilities in the ICT systems by governments produces a cyber arms race. In fact, while the Stuxnet attack did not harm innocent civilians, the data gathered by the hackers attacking Calpine would have harmed civilians, if the plan had been completed. Furthermore, the aim of the Stuxnet attack was considered a worthy one by the majority of the international community, as it consisted in preventing Iran from acquiring nuclear weapons, even though it raised several moral concerns. [8] A final ethical issue that characterizes the Calpine case is the tension between resource investment and security: enhancing the network security of energy infrastructures is a costly operation that requires significant investments.

Hacking of Citizens' Telephone

In many countries in Europe and in the U.S., law enforcement and investigation can legally hack the devices of targets if required by a court order. In Italy, the police used Exodus, which is a spyware for smartphones, to gather data from criminals' cell phones (e.g. their telephone book, call and browsing history, GPS position, text messages, audio recordings of the phone's surroundings, etc.) and to send commands to the infected cell phone via a port and

a shell. Exodus was uploaded in more than 20 Android applications on the official Google Play Store, which were mostly apps to receive promotions and marketing offers or to improve the smartphone's performance. Thus, these apps attracted and were downloaded by innocent people. Their phone was infected because Exodus installed itself on any phone without validating that the target was legitimate, whereas it should have checked the devices' IMEI to verify if the phone was intended to be targeted. Moreover, the port that was opened by Exodus could be exploited by anyone on the same Wi-Fi network, thus enabling the hacking of the infected phone to third parties. Google declared that less than 1000 mobile phones of Italian customers were infected [9].

In such a case we see, first, the opposition between national security in the form of the fight against crime, which is the aim pursued by the Italian state police and magistrates, versus the practical realization of this aim. The latter involved innocent people and the violation of their privacy for no legitimate reason, since they were not under investigation. Furthermore, these people were rendered more vulnerable, as the infection their mobile phone could be hacked by potentially everyone. Second, we observe a tension between legality and security, as the Italian legal framework of cyber security is not keeping pace with the new technologies adopted in criminal surveillance.. The results of such legal framework are that Exodus could be equated with old physical surveillance devices such as hidden microphones, whereas it is much more invasive

The society that the State police hired to develop Exodus is to be held responsible for infecting non-targeted people, as it deliberately uploaded the apps with Exodus on Play Store, most likely in order to use innocent customers as oblivious experimental subjects for its software. Thus, it is likely that Exodus's failure to check the target's IMEI was not a programming error [10]. Finally, Apple adopts filters that prevent malware from slipping onto its store that are stricter than those employed by Google. Apple's higher level of control protects its customers but has repercussions on the prices of Apple devices. This means that citizens' privacy is not equally protected: citizens with more economic resources can afford Apple's devices and be more protected.

US Military to Defend Infrastructure

The U.S. Department of Defense and U.S. Cyber Command (USCybercom) carry out active cooperation with the Ministry of Energy in the implementation of joint projects in which the military studied the energy sector. To prevent cyber attacks with possible catastrophic consequences they considered the option of strengthening cooperation between DOE, the structures of the energy sector of the Pentagon.

At the international exhibition-conference of the Association of the US army AUSA-2019, held in Washington I 2019, general Steven Hager, the Deputy commander of the National Cyber-Force, units engaged in the protection of national infrastructure, said that the training was conducted in the Grid X with the participation of the military and representatives of the DOE, which simulated a catastrophic failure of the energy supply system and worked out joint actions for strengthening the protection of critical assets. The aim of the joint exercise was to determine areas of assistance to the energy sector of the United States in emergency circumstances.

The Pentagon provides for the establishment of response teams, undertaking counter-actions against cyber threats. Unit CNMF will be monitored for specific opponents and to alert to possible attacks before they reach the U.S. cyber. The offensive cybernetic structure of this group may also conduct defensive cyberspace operations, including responses to immediate threats [11].

USCybercom, continuously tracking the situation in the virtual space, has the ability to control the situation inside the country and outside of USA networks, and to provide warning to potential intruders. In 2018 the authority of this command was expanded to prevent attacks having a right to make preventive attacks on an adversary's system. Existing industrial control system, Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA), taking into account their vulnerability and importance for the solution of offensive and defensive tasks are the objects of study of the military. SCADA delivers information from the sensors at a convenient operator form allowing operating personnel to more effectively manage the process and the possibility of local and remote access enables you to make changes. A large part of the energy sector infrastructure differs from the Internet infrastructure, and requires a deeper study of USCybercom.

Cyber Security in Russia

Information security is one of the most important components of preserving the sovereignty of Russia, and the creation of an alternative segment of the "sovereign" Russian Internet has become urgent due to the sanctions policy of Western countries.

In Russia on November 1-st 2019 came into force the Federal law "On Amendments to the Federal law "On communications..." or the law "On Sovereign Runet", signed by Vladimir Putin, whose main purpose is not to disable or restrict access to the virtual space, and to ensure continuity of digital information transmission.

Although Russia is technically ready for a hostile manifestation on the part of the West and is able in the country to block all outbound traffic, the President of Russia Vladimir Putin in February this year at a meeting with representatives of Russian information agencies and print media stressed that Russia is not going she "to disable".

The creation of a national network will not close Russia off from the world, but in the field of defense and security should be created its own information network, which cannot be influenced from outside and disturb the work of strategic objects, such as, for example, nuclear power plants and communication systems.

Key Russian companies signed with the government eight agreements on the development of high technology in specific areas that relate to the implementation of a distributed registry, Internet of things, quantum sensors and wireless communication of the fifth generation. The development of these areas provides for the transition from "hardware" to "intelligence", which will promote growth in the long term. Currently, different countries are developing intelligent recognition software of information content using technologies of artificial intelligence and machine learning is the identification of objects, the image which is present in the videos and made attempts to recognize fake news.

Possible threats and fakes should not affect the operation of the Russian segment of the network and the national system of routing Internet traffic. These acts provide locking of resources, banned in Russia and ensuring the security of the country. Set rules for traffic routing that minimize the transfer of data abroad Russian users. Russian providers of Internet services must have adaptations for disable and Internet traffic through the exchange point, which will be controlled by the state regulator communications – Roskomnadzor. Like the national payment system "World", initiated in response to the threat of disconnection from the international SWIFT banking program, will create a national domain zone is protected from external influences.

The Ministry of Defense of the Russian Federation creates its own closed system of exchange of digital information a "military Internet", for the independent functioning of the laid fiber-optic cable through the Arctic. It is possible that a "military Internet" will be used in the national network.

In our country the development of a strategic plan to build a 5G network by "Rostech" will have established an experimental network in one of the regions of Russia. Internet disconnection may occur in case of unexpected rupture of fiber optic cables, which girded the entire land of the planet and laid on the bottom of the ocean.

Issues of information sovereignty are important not only for Russia but also China, India, European countries. Filtering Internet content exists in different countries. In Germany, Facebook is obliged to delete the records if they contain illegal information. In China, the system of control over the Internet was initiated with the launch of the project "Golden shield" is the unofficial name of the Great Firewall of China, which restricts access to some foreign sites. Links to foreign sources is only possible by special permission, the web pages are filtered by keywords related to public safety, and traces of banned addresses.

In India 4G network and fiber optic Internet covers 99% of the country, media reported. For two years the country has risen to 155-th place, the bandwidth consumption on the first, surpassing the United States. The leading Indian telecommunications company Jio is preparing to introduce 5G and 6G networks, which will be in demand for unmanned vehicles and the capabilities of smart homes and cities, providing high-speed data processing services from millions of devices. The Indian Ministry of Communications has also developed a legal mechanism to turn off the Internet for emergency security purposes.

Information technology and computer networks permeate all existing systems and associated public service, health, science, transport, communications, banking, energy, defense and industry. The danger of cyber attacks, a consequence of impact which can be not only material losses, but environmental, social, macroeconomic shocks, especially for large institutions and facilities of vital importance.

According to the Federal law «About the security of critical information infrastructure of the Russian Federation» and the program "Digital economy," that came into force on 1 January 2018, such objects as information systems and networks constitute the critical information infrastructure of Russia. The main principle of security and resilience to cyber attacks are measures to prevent malicious intrusion.

The Federal security service is responsible for the information security system in the country and the protection of critical resources of the Russian Federation from cyber attacks and external influences. Information revealing the state of security of critical information infrastructure of the Russian Federation from computer attacks, and measures to ensure their safety are a state secret.

Major threats to cyber security, according to Russian Defense Minister Sergei Shoigu, comparable to the "weapons of mass destruction". In the interests of national defense the Ministry of Defense of Russia is carrying out of constant monitoring, information operations and countermeasures to protect the country's military infrastructure.

As a result of computer intrusion and impact on the electronic network can be a negative impact on the physical component. Cyber is a complex system of physical elements which receives data from the environment and uses them to further optimize management processes. Interference in cyber-physical systems of critical infrastructure could have an impact on the country's national security. Thus, the introduction of "smart grid" energy supply, transport control system, remotely monitors the condition of patients, medical equipment, automated control systems of industrial production may have negative consequences.

In 2018, the State detection system of warning and liquidation of computer attacks the Gossipy revealed more than 4.3 billion of computer effects in the critical information infrastructure of Russia. The Goscope is designed to provide and control security CUES in the Russian Federation and in diplomatic missions abroad. More than 17 thousand cyber attacks have been identified as the most dangerous.

Conclusion

Strategic priorities of Russia and many other countries aimed at protecting critical infrastructure, which may face a number of threats including cyber.

Given the widespread use of IT (information technology) in various industrial and economic fields, the development of systems and approaches in the field of cyber security is one of the priority areas and requires constant improvement, taking into account the constant emergence of new types of cyber threats. In this regard, an important aspect of the solutions created is updating information on existing types of cyber threats, as well as information on their elimination and maintaining the current degree of cyber defense of the internal infrastructure.

The issue of cyber security plays a key role, since the internal information infrastructure has a huge amount of structured and unstructured data, which need huge resources to defend objects against cyber threats.

In conclusion, we note that the future of both national and global information security will depend on the extent to which states show a willingness for constructive cooperation in solving pressing information security problems. Since the Internet does not recognize state borders, efforts to ensure its security must be international.

References

1. Annual Gathering of the Centre for Cybersecurity Committed to securing our shared digital future Geneva, Switzerland . 26-27 November 2018. - URL:
2. Norton Cybercrime Report 2012 -URL: <https://securityaffairs.co/wordpress/8458/cyber-crime/2012-norton-cybercrime-report-a-worrying-scenario.html> Accessed 25.02.2020.
3. Vagabulle A. (2019). Cyberattack!: A Nightmare Journey into the World of the Digital Unknown. Thalia NeoMedia . DG Editions les Funambulles. - 156 p.
4. Commission of the European Communities (2006) Communication from the Commission on a European Programme for Critical Infrastructure Protection. URL: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0786:FIN:EN:PDF>. Accessed 17.02 2020.
5. Roscini M. (2017) Military Objectives in Cyber Warfare. In: Taddeo M, Glorioso L (eds) Ethics and Policies for Cyber Operations: a NATO Cooperative Cyber Defense Centre of Excellence Initiative, Philosophical Studies Series. Springer, Cham, pp 99–114.- URL: https://doi.org/10.1007/978-3-319-45300-2_7 Accessed 17.02 2020.
6. Maglaras LA, Kim K, Janicke H et al (2018) Cyber security of critical infrastructures. ICT Express 4(1):42–45. URL: <https://doi.org/10.1016/j.icte.2018.02.001> Accessed 27.02 2020.
7. Thompson M (2016) Iranian Cyber Attack on New York Dam shows future of War // Time. March 26.- URL: <https://time.com/4270728/iran-cyber-attack-dam-fbi/>. Accessed 17.02 2020.
8. Cyber Security in the Energy Sector Recommendations for the European Commission on a European Strategic Framework and Potential Future Legislative Acts for the Energy Sector EECSP Report February 2017. - URL: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/eecsp_report_final.pdf Accessed 04.03.2020. Accessed 24.02 2020.
9. Franceschi-Bicchierai, L, Coluccini R (2019), March 29) Researchers find Google Play Store Apps Were Actually Government Malware // Vice. Maric 29.- URL: https://www.vice.com/en_us/article/43z93g/hackers-hid-android-malware-in-google-play-store-exodus-esur Accessed 21.02 2020.
10. Cornish, P. (2009). Cyber Security and Politically, Socially and Religiously Motivated Cyber Attacks / P. Cornish ; Directorate-General for External Policies of the Union, Policy Department. – Brussels : European Parliament, – 34 p.
11. Shachtman N. (2010). "Military's Cyber Commander Swears: "No Role" in Civilian Networks". The Brookings Institution. 23 September .- URL: <https://www.brookings.edu/opinions/militarys-cyber-commander-swears-no-role-in-civilian-networks/> Accessed 04.03 2020

MYTHOLOGY

UDC 7

Sarakaeva A.A., Sarakaeva E.A., Lebedeva I.V. The bride is on the doorstep. "Song of the Nibelungs" and the mythology of exogamous marriage

Невеста за порогом. «Песнь о Нибелунгах» и мифология экзогамного брака

Sarakaeva A.A.,

Ph.D.,

Hainan University;

Sarakaeva E.A.,

Ph.D.,

Hainan Institute of Trade and Economics

Lebedeva I.V.,

Ph.D.

Caspian Institute of Sea and River Transport

Саракаева А.А.,

к.и.н.,

Хайнаньский университет;

Саракаева Э.А.,

к.ф.н.,

Хайнаньский торгово-экономический институт

Лебедева И.В.,

к.с.н

Каспийский институт морского и речного транспорта

Abstract. *Basing on the epic poem The Nibelungenlied and European folk tales, authors of the article single out the story of a bride left nearby her groom's house. Characteristic features of this story are explained as originating from a ritual myth which used to codify the rites of the exogamous marriage.*

Keywords: *the Nibelungenlied, folk tale, exogamous marriage, mythology, rite.*

Аннотация. *В статье на материале эпической поэмы «Песнь о нибелунгах» и сказок европейских народов выделяется сюжет о невесте, оставленной подле дома жениха. Авторы рассматривают и объясняют особенности этого сюжета, возводя его к ритуальному мифу, кодифицирующему правила заключения экзогамного брака.*

Ключевые слова: *«Песнь о нибелунгах», сказка, экзогамный брак, мифология, ритуал.*

Рецензент: Дудкина Ольга Владимировна, кандидат социологических наук, доцент. Донской государственный технический университет (ДГТУ), г. Ростов-на-Дону, Факультет «Сервис и туризм», кафедра «Сервис, туризм и индустрия гостеприимства»

Немецкая эпическая поэма «Песнь о нибелунгах» по праву считается шедевром средневековой литературы. Ее анонимный автор – настоящий мастер повествования, искусно вплетающий в канву собственного рассказа многочисленные мотивы и сюжетные линии, унаследованные от предшествующей традиции сказаний о нибелунгах. Его текст, в целом, отличается линейностью, логичностью и невероятной для эпической поэзии психологической достоверностью в прорисовке персонажей и их деяний. Тем не менее, в поэме есть несколько эпизодов, в которых герои начинают совершать необъяснимые поступки, вести себя несообразно логике и своим же собственным ранее задекларированным намерениям. Мы убеждены, что каждый из таких эпизодов заслуживает детального анализа, поскольку нагромождение противоречивых действий в «Песни» всегда говорит не о небрежности автора, а о его попытках сохранить в своем произведении ряд важных деталей, переданных ему фольклорной традицией, но не всегда понятных ему самому. Иными словами, нелогичные эпизоды поэмы – это те места, где на поверхность выходят глубокие тектонические пласты, из которых она сформирована, и где у исследователя появляется возможность рассмотреть или реконструировать утерянные предания и верования германских народов.

Так, например, уничтожение клада нибелунгов Хагеном и сопутствующие ему многочисленные метания всех персонажей объясняются, как мы показали это в одной из наших прежних работ, архаическими представлениями о мироустройстве, согласно которым вещами из мира мертвых можно пользоваться только в мире мертвых, а среди живых они сеют разрушение и гибель [3, 27-28]. Эти представления, распространенные в древности и в раннее Средневековье, когда возникли легенды, положенные в основу «Песни о нибелунгах», были уже почти утрачены к XIII веку, когда писалась поэма, а потому и сам автор мог не знать в точности, почему герои его сюжета повели себя именно так, а не иначе, но добросовестность рассказчика, его уважение к своему материалу, заставляли его по возможности сохранять все значимые детали, даже если они утяжеляли повествование.

Настоящая же статья посвящена рассмотрению еще одного внешне нелогичного эпизода поэмы, а именно сватовства к Брюнхильде. Почему мы называем этот эпизод нелогичным? Потому что на его протяжении главный актер, Зигфрид, совершает массу ненужных телодвижений, раз за разом рискуя то жизнями своих спутников, то собственной репутацией. Восстановим краткую хронологию событий.

Узнав, что его друг Гунтер хочет посвататься к исландской королеве Брюнхильде, Зигфрид предупреждает его об опасности этого предприятия, ведь Брюнхильда – дева-воительница, и претенденту на ее руку придется победить ее в бою, что очень сложно. Однако же Зигфрид берется помочь в этом сватовстве в обмен на обещание, что Гунтер отдаст ему свою сестру Кримхильду. Гунтер хочет взять с собой побольше воинов, но Зигфрид решительно возражает: впечатлить гордую королеву можно только личной доблестью, а никак не количеством солдат и слуг. В результате они едут в Исландию всего вчетвером – Гунтер, Зигфрид, главный вассал бургундского дома Хаген и его юный брат. В Исландии Зигфрид скрывает свой статус, он называется слугой Гунтера и ведет в поводу его коня. При этом почему-то Зигфрид одет в расшитую белую

одежду, в точности как у Гунтера, и идет подле него, тогда как другие двое вассалов идут позади. Такое несоответствие между поведением и заявленным социальным статусом сбивает Брюнхильду с толку, и впоследствии она потратит немало сил, чтобы выяснить, кто же все-таки такой Зигфрид, ровня ли он бургундскому королю или его слуга.

Далее Зигфрид, укрывшись шапкой-невидимкой, проходит боевые испытания вместо Гунтера и побеждает королеву. Она, тем не менее, еще не вполне готова расстаться со своей девичьей свободой, и созывает своих вассалов на свадебный пир, что бургунды расценивают как вооруженную угрозу. И тогда Зигфрид вновь берется помочь – он оставляет своих товарищей в Исландии, а сам на лодке отправляется к королю карликов-нибелунгов Альбриху за подмогой [2, 413-414]. Это дополнительное плавание было бы абсолютно ненужно, если бы Зигфрид сам сначала не настоял на том, что свиту следует оставить дома. Сейчас, однако же, он более не помышляет впечатлять Брюнхильду отвагой, а пускается за дружиной.

Он успевает вернуться с подмогой вовремя, Брюнхильде приходится покориться и отплыть с ними в Бургундию. С полдороги Хаген уговаривает его поехать вперед в Вормс, отвезти туда весточку об их скором прибытии [2, 419]. Эта комиссия, во-первых, унижительна для Зигфрида, так как вынуждает его, принца и прославленного героя, выполнять работу рядового гонца. Во-вторых, она просто неосуществима и, на самом деле, бесполезна. Зачем предупреждать бургундов о возвращении их короля? Так ли принципиально было устроить торжественную встречу, чтобы стоило из-за этого упрашивать Зигфрида взяться за эту работу? Кроме того, учитывая, что герои плыли по морю на одном корабле, встает вопрос, на чем же Зигфрид должен был добраться до Бургундии? Это он обязан был каким-то образом опередить их в пути, или они собирались встать на стоянку, чтобы обеспечить ему фору?

В «Старшей Эдде» параллельный сюжет о завоевании Брюнхильды изложен проще: Сигурд видит прекрасную деву, спящую в круге огня и щитов, проходит через это препятствие и будит красавицу. Они решают пожениться, но сперва Сигурд оставляет ее и отправляется на поиски новых приключений. Когда он гостит в доме молодого конунга Гуннара, сестра конунга, влюбившись в гостя, поит его напитком забвения, и он забывает о своей нареченной невесте и женится на самой Гудрун [4, 272]. В таком изложении нет явных внутренних противоречий, но остается тот же главный вопрос: почему Сигурд не женился на Брюнхильде тотчас же, зачем понадобилась эта разлука?

Если в поисках ответов на эти вопросы мы обратимся к европейскому фольклору, то получим неожиданно большой корпус текстов со сходным сюжетом: это и миф о Тесее и Ариадне, и множество русских сказок о Василисе Пермудрой («Иван купецкий сын и Василиса Премудрая», «Иван гостиный сын и Василиса Премудрая», «Василиса Премудрая», «Морской царь и Василиса Премудрая», «Иван русский богатырь»), и сказки германских народов (норвежские «Замок Сориа-Мориа» и «Чудо-девица», записанная братьями Гримм немецкая сказка «Железная печь»). На самом деле, таких сказок намного больше, но для операционного удобства мы решили ограничиться анализом перечисленных. Главное, что объединяет эти

истории с исследуемым эпизодом «Песни» и «Эдды» - это то, что герой добывает прекрасную невесту к чужих краях, но на обратном пути оставляет ее в некоем промежуточном пункте у воды, а, вернувшись домой, забывает ее и женится или собирается жениться на другой. Причем во всех названных случаях, за исключением греческого мифа, эта разлука очень странно и нелогично обоснована – герой хочет предупредить родителей о приезде невесты (Зачем?), или приготовить свадьбу (А нельзя ли было сперва доставить девушку до комфорта и безопасности родного дома, а уж потом заниматься приготовлениями?), или взять коней и карету, чтобы невеста не шла пешком (Излишняя забота, учитывая, что она уже проделала пешком значительно большее расстояние).

Как бы ни рационализировался в сказке этот поступок, он остается ключевым – герой не довозит невесту до дома, оставляя ее ждать его возвращения неподалеку. Поэтому мы объединяем эти повествования в группу сюжетов «невеста за порогом». Рассмотрим подробнее сюжетную схему этих сказок:

1. Герой отправляется в чужие края, чаще всего отделенные от его родины водным препятствием. Там ему предстоит пройти тяжелые испытания или победить чудовище. В ряде вариантов этого сюжета оказывается, что родители или судьба отдали героя чудовищу в рабство, и он старается освободиться. Так, во всех сказках о Василисе Прекрасной отец героя обещает его морскому царю или царю Некрещеному Лбу. Герой сказки «Иван русский богатырь» никому не обещан, он случайно попадает в избу, где сидит князь Медведь, впрочем, Медведь, как и морской царь в прежде упомянутых сказках, тотчас начинает давать ему смертельно опасные поручения под угрозой убийства. Афинский царевич Тесей отправляется на Крит в качестве дани царю Миносу, который приказывает ему вернуть из моря брошенное туда кольцо.

2. Пройти эти испытания ему помогает дочь или пленница чудовища. С ее помощью герой уничтожает злую силу или находит способ бежать, и девушка едет с ним в статусе его невесты. В некоторых вариантах чудовище гонится за ними, но мудрая девушка его задерживает или обманывает, и оно вынуждено отстать.

3. Когда до дома героя остается уже немного, он – по собственной ли инициативе или по воле невесты – оставляет ее подождать у ручья, у пруда, или реке – просто в лесу, а сам идет домой. Перед этим героиня ставит ему ряд условий. Иногда она велит ему ничего не есть и не пить в родном доме, но это условие опционально – оно встречается только в двух из проанализированных нами сказок. В других случаях ему запрещено упоминать невесту, хвастаться ею. Главное же условие состоит в избегании контактов с женщинами своего рода, здесь могут упоминаться мать, сестра, или вообще все родственницы и соседки. Василиса Премудрая наставляет: «Со всеми целуйся, не целуйся только со своей крестной матерью, а то меня позабудешь» (Иван гостиный сын), «не целуй сестрицы» (Морской царь). Настасья Прекрасная, дочь князя Медведя, говорит перед разлукой: «Ты в село свое придешь, с девками – с бабами поцелуешься, парного молока нахлебаешься, меня забудешь!» (Иван русский богатырь). Исключение составляет миф об Ариадне, покинутой на острове Навсос по приказу Диониса, причем Тесей не имел намерения вернуться за ней.

4. Герой нарушает условия и тотчас забывает свою невесту. Как правило, этого добиваются именно женщины из его семьи. В норвежской сказке «Чудо-девица» герой искренне старается выполнить советы своей любимой, он игнорирует всю свою родню, съехавшуюся на свадьбу его старшего брата, и ничего не ест, пока сестра невесты не протягивает ему яблоко (Чудо-девица). В сказке «Сориа-Мория» героиня вообще остается на том же самом острове, где он ее и освободил из-под власти тролля, но у него есть возможность волшебным образом вызвать ее к себе, где бы он ни был. Однако, прежде чем он подготовит свой дом у ее приезде, он не должен вызывать ее туда. Нарушить этот запрет его заставляют именно соседские девушки, или, в другом переводе, - служанки из соседнего замка. Раньше они смеялись над героем и пренебрегали им, и теперь он хочет показать им, какую красавицу он раздобыл себе в жены (Сориа-Мория). Забыв же невесту, в скором времени он собирается жениться на другой. В «Чудо-девице» эта другая даже названа – это и есть сестра невесты его старшего брата, там самая, которая подала ему яблоко.

5. Героиня проникает в его дом неузнанной и на свадебном пиру заставляет его себя вспомнить. Для этого нужно, чтобы о ней и ее отношениях с героем заговорила не она сама, а некто другой. Русская Василиса Премудрая для этого печет пирог, из которого на свадьбе вылетают два голубя и вступают в диалог: голубь просит его накормить или полюбить, а голубка отказывает, мотивируя это тем, что иначе голубь забудет ее, как Иван забыл Василису. Настасья Премудрая делает из теста голубей, которые оживают на свадебном пиру и вступают в подобный же спор. А норвежская Чудо-девица приносит с собой курицу и петуха, которые начинают отнимать друг у друга яблоко. Позабавленный жених восклицает: «Ты только погляди, как они бьются из-за яблока!» И только тогда она может напомнить ему о себе: «Так и мы с тобой бились, чтобы на свободу выйти». Как только из чужих уст слышатся имена героев и история их любви, как с жениха спадают чары, он ее узнает и берет в жены.

Итак, во всех этих сказках герой освобождает красавицу из заморского царства, связанного с хтоническими чудищами, но почему-то не довозит ее до дома. Очевидно, что его дом и семья нуждаются в какой-то специфической подготовке, чтобы быть способными принять его невесту. К какой именно, впрочем, совершенно не понятно. Только в одной из названных историй, «Сориа-Мория», герой начинает делать нечто необычное, вернувшись домой. Хольвар, своего рода норвежский Пепеляк, до начала своих приключений, все время сидел у очага на ящике с золой и пересыпал ее между пальцами. И вот сейчас, вернувшись после битвы с троллями, он приходит в отчий дом и опять садится на этот ящик играть с золой. И только тогда его узнают родители, сперва почему-то принимавшие его за незнакомца. Однако после этого он встречается с соседскими девушками, в нарушение запрета вызывает к себе невесту, и мы уже не можем выяснить, что же, все-таки он собирался делать, чтобы иметь возможность привезти прекрасную королеву к себе.

Но что же такое эта заморская невеста, что она не может просто и без подготовки войти в дом своего жениха? Из самих сказок корпуса «невеста за порогом» мы узнаем о ней немного: она мудрая красавица, волшебница, дочь чудовища или морского царя. В русском варианте она оказывается связана с

водоплавающими птицами, потому что ее знакомство с героем включает в себя мотив украденной одежды/крыльев. Героиня и ее сестры в виде птиц прилетают искупаться в озере, скидывают крылья и идут купаться. Герой похищает крылья или сорочку самой прекрасной девушки и вынуждает ее обещать, что она станет его женой («Иван гостиный сын», «Василиса Премудрая», «Морской царь и Василиса Премудрая»). Вода в магическом сознании древних европейцев есть ворота в иной мир, она неразрывно отождествлена со смертью. А водоплавающие птицы, обитатели как надводного, так и подводного пространства, видятся как некое связующее звено между этими двумя мирами, лиминальные существа, не вполне мертвые, но не вполне и живые.

Еще ярче эта принадлежность невесты к миру нежити видна в других европейских сказках, таких, например, как исландские «Сказка о королевиче Хлинике и Тоуре крестьянской дочке», «Хельга дочь старика», «Сигни и принц Хлини», болгарская «Добрый царевич», русские «Звериное молоко», «Сказка о Силе-царевиче и об Ивашке белой рубашке». В них отсутствует мотив оставления невесты за порогом, но, как и в ранее описанном сюжете, герой собирается жениться на чужеземной красавице из-за моря.

При этом в упомянутых исландских сказках история, в некотором роде, зеркально противоположна сюжету «невеста за порогом». Здесь главная героиня повествования – не чужеземка, она выросла вместе со своим возлюбленным, была его соседкой, много лет знала его, помогала ему спастись от пленивших его троллей. А потом герой видит «дивный корабль», приплывший из-за моря, и красавицу на этом корабле, влюбляется в нее и тотчас забывает свою прежнюю любовь. Как только чужеземная красавица появляется в королевских покоях, там начинают пропадать люди. Героиня убеждает героя подсмотреть за невестой, когда та думает, что ее никто не видит. В результате они становятся свидетелями того, как иноземка превращается в страшное чудовище и ест людей. Чары тотчас спадают с героя, и на свадебном пиру он зарубает чудовище и женится на своей истинной невесте.

В перечисленных выше славянских сказках сюжет, в целом, довольно близок к сюжету «невесты за порогом», за исключением одного важного добавления – в них присутствует волшебный помощник. Так, в болгарской сказке «Добрый царевич» и в русской «Сказке о Силе-царевиче» герой с честью хоронит случайно найденного покойника, и тот потом встает из могилы, чтобы отблагодарить героя за милость. В русской сказке «Звериное молоко» чудесный помощник возникает из костей убитого бычка, что тоже делает его живым покойником. Когда же царевич женится на чужеземной царевне, мертвый помощник бодрствует подле его ложа и спасает его от змей: в болгарской сказке они выползают из уст царевны, в «Сказке о Силе-царевиче» змей прилетает к царевне по ночам. Но момент окончательного очищения иностранной жены от змеиной сущности наступает на пути домой. Тогда волшебный помощник требует от героя уступить ему свою жену. Верный слову дружбы, герой вынужден согласиться, и покойник разрубает его жену напополам. Из ее чрева вываливаются змеи, герой и его помощник уничтожают их, после чего помощник оживляет женщину и

возвращает ее мужу, объясняя свое поведение: «Я хотел только, чтобы тебе из уст жены никогда больше не угрожала опасность» («Добрый царевич»).

В знаменитой французской легенде о фее Мелюзине героиня обречена каждую субботу ниже пояса превращаться в змею. Когда молодой граф Раймон встречается ее у родника и влюбляется в нее, она ставит ему условие никогда не подглядывать за ней по субботам. Но через много лет он нарушает это требование, видит ее хвост и вслух упрекает ее за это, называя «гнусной змеей». После этого она немедленно исчезает из его дома («Мелюзина»). Мелюзина считалась родоначальницей могущественного аристократического рода Лузиньянов, по этой ли или по какой-либо иной причине, легенда не содержит никаких упоминаний о вреде, причиняемом ею окружающим людям. Впрочем, в одном из вариантов легенды сказано, что она родила своему мужу много сыновей, все они стали храбрыми и сильными рыцарями, но каждый был отмечен каким-либо уродством, что тоже намекает на их генетическую связь с нижним миром.

Итак, чужеземная красавица во всех этих сказках – это представитель подземного и подводного мира, порождение хтонических чудищ, получеловек – полузмея, и если ее ввести в свой дом, не соблюдая мер предосторожности, она, как мы видели на примере исландского фольклора, начнет есть людей. Как можно обезвредить ее вредные потенции? Либо с помощью чудесного помощника-мертвеца, либо путем выполнения неких ритуальных действий, создав специальные условия, при которых невеста могла бы безопасно для себя самой и принимающей ее семьи измениться и стать своей, отринув все связи с опасным пространством иного мира.

Что же это за условия? Во-первых, очевидно, что в этом важна постепенность. Герой, вернувшийся из царства смерти, сперва сам должен выйти из-под длинной тени, отбрасываемой смертью – он не должен называть себя, он не должен разговаривать с близкими, он не должен есть и пить человеческую еду. Мы предполагаем, что единственный правильный вариант его поведения в этот момент демонстрирует как раз Хольвар из сказки «Сориа-Мория». Он приближается к очагу и прикасается к золе, то есть устанавливает контакт с духами предков. И именно в этот момент родители узнают его; поскольку его приняли родовые духи, он снова стал вполне живым человеком, лично с него ограничения снимаются.

Но не с невесты. Она еще должна задержаться у границы семейной территории. Ее нельзя вызывать в дом, о ней нельзя рассказывать. Особую опасность для отношений героев по-прежнему представляют женщины дома жениха. Контакт героя с ними способен прервать процесс поэтапного вхождения невесты в дом.

Этапы этого процесса демонстрирует одна из самых популярных русских сказок – «Царевна-лягушка». В ней змея-дева, днем обитательница двух миров, пришедшая из воды, ночью – прекрасная девушка, выйдя замуж за царевича, сперва поселяется с ним в его тереме, то есть не входит в родовой дом, где живут царь с царицей. Затем она присылает туда подарки, потом, только по приглашению главы рода, и только на время, приезжает туда. Последним этапом было бы ее окончательное «одомашнивание», когда у нее больше не было

бы необходимости прятаться под лягушачьей кожей. Но как только царевич лишает ее этой защиты, она немедленно исчезает, так же как и Мелюзина, так же, как и прекрасная принцесса, улетевшая в замок Сориа-Мория.

Однажды сорванный процесс вхождения невесты в дом жениха может быть восстановлен либо усилиями самого жениха, как в той же «Царевне-лягушке» и «Сориа-Мория», либо – и этот вариант для нас интереснее, поскольку чаще встречается в сказках изучаемой группы и дает больше материала для анализа – хитростью невесты. Она должна проникнуть в дом тайно и заставить других говорить о ней, причем в четко определенных обстоятельствах – на свадебном пиру, в присутствии всей семьи жениха. В норвежской «Чудо-девице» этому публичному опознанию на свадьбе предшествует еще одна предосторожность невесты. Чудо-девица там оказывает семье своего жениха ряд услуг, одалживая им необходимые вещи. Когда же старый король в благодарность хочет пригласить ее на свадьбу своего сына и посылает за ней своих слуг, она отказывается: «Если он слишком хорош, чтобы самолично прийти ко мне, то и я слишком хороша, чтобы к нему ходить». Тогда король лично приходит за ней и вводит ее в свой дворец («Чудо-девица»). Таким образом, невеста получает санкцию от клана жениха – в дом ее вводит глава рода и предок ее мужа, весь род оказывается свидетелем ее опознания. И только после получения такой санкции жених тоже признает ее, и она может остаться с ним.

Все сказанное подводит нас к гипотезе, что сказки о «невесте за порогом», так же как и о змеедеве и помощнике-мертвецце берут свои истоки в мифологии европейских народов, а именно в ритуальном мифе, повествующем об опасностях экзогамного брака и кодифицирующем процедуру его заключения.

В процессе своего исторического развития большинство народов мира пришло к более или менее суровой экзогамии, где-то община делилась на взаимобрачные фратрии, где-то запрещались браки между людьми, носящими одну и ту же фамилию, и в любом случае, браки между родственниками существенно ограничивались. Чем бы ни объяснялось происхождение экзогамии: избеганием генетического вырождения вследствие инцеста, как полагал еще Л.Г. Морган [5], или необходимостью расширить социальные контакты, как это доказывали Э. Тайлор [8] и К. Леви-Строс[1], эмпирический опыт показывает, что экзогамия была чрезвычайно важна для древних обществ.

Например, недавно немецкие палеогенетики из Общества Макса Планка в Йене и университета Тюбингена обнаружили материальные доказательства существования и социальной обусловленности экзогамии в конце неолита и в бронзовом веке. Они изучили останки людей, захороненных в Баварии, в долине реки Лех, принадлежащих к археологическим культурам шнуровой керамики, колоколовидных кубков, раннему и среднему бронзовому веку (в целом период от 2750 до 1300 г. до н.э.). Авторам исследования удалось реконструировать шесть семей и проследить за ними на глубину 4-5 поколений. Представители этих семей были погребены с богатым инвентарем. Особый интерес представляют женские могилы: женщины из богатых захоронений не только не были родственницами богатых мужчин, они родились и выросли в местах, отстоящих от долины Леха минимум на 100 километров, по всей вероятности, на территории нынешних

Восточной Германии и Чехии. А вот захоронений взрослых дочерей этих зажиточных родов обнаружено не было. В бедных же могилах и мужчины, и женщины оказались местными, но в родство с аристократией долины они не вступали. Таким образом, получается, что верхняя страта земледельцев принципиально не принимала в свою среду местных девушек из нижних слоев общества, вместо того они женились исключительно на чужеземках из таких же привилегированных семей, а своих дочерей выдавали замуж в далекие поселения [6, 731-734]. Результаты этого исследования наглядно демонстрируют важность экзогамии для древнего общества, и особенно для его социальной верхушки.

В то же время экзогамный брак должен был представляться весьма опасным предприятием. Девушка из чужой семьи, похищенная у источника, да даже и высватанная у родителей, все равно оставалась незнакомкой, чье подлинное происхождение, способности и интенции были неизвестны – отсюда и само русское слово «невеста», то есть «неведомая». Она могла быть дочерью друга или торгового партнера, а могла, на самом деле, оказаться и оборотнем, принявшим облик человека.

В одной из своих прежних работ мы уже обращались к теме мифологии экзогамного брака в контексте «Песни о нибелунгах», доказывая, что в своем первоначальном виде история укрощения Брюнхильды есть миф об ужасной девственнице, губящей мужчину во время первой брачной ночи. Поэтому жениться на ней возможно лишь при содействии чудесного помощника, персонифицирующего дух предка [7, 25-30]. Однако для ритуально-магического сознания проблемы, создаваемые обычаями экзогамии, не ограничиваются лишь той угрозой, которую несет жениху секс к чужеземной невестой, ведь помимо жениха, девушка из иного мира может вредить и другим членам клана. Кроме того, существует и противоположный аспект проблемы: для самой девушки пребывание под чужим кровом может быть не менее опасным – покинув родительский дом, она лишилась защиты собственных духов-покровителей, а духи мужниного дома могут быть к ней враждебны.

Решению этой проблемы, как мы полагаем, и служит поэтапное вхождение невесты в дом жениха, в искаженном виде сохранившееся в сюжете «невеста за порогом». Вернувшись из далеких краев в отчий дом, молодой мужчина сперва должен провести некий обряд ритуального очищения или ритуального узнавания духами предков, и пока этот обряд не завершен, на него накладываются пищевые табу и ограничение / запрет на контакты с родственницами. Цель такого запрета может быть двоякой: во-первых, это могло служить защитой для местных женщин, которые пострадали бы первыми, случись злему чужаку проникнуть в дом под видом родича; во-вторых, женщины своего рода могли мыслиться как конкурентки экзогамной невесте, особенно опасные в такой момент уязвимости. Затем о появлении нового члена в семье следовало доложить предкам, как живым, так и мертвым, получить на это их согласие, после чего молодая жена могла обмениваться подарками с мужниной родней, участвовать в общем труде и ненадолго заходить в родовой дом. И, только убедившись в ее безопасности для семейного коллектива и в благосклонном отношении к ней со стороны духов рода, ее принимали как полноправного члена клана. Если же к процедуре относились без

должной тщательности, то, как рассказывают нам сказки, невеста могла оказаться змеей и приняться губить новую родню, либо же вынуждена была бежать и прятаться, чтобы духи предков не набросились на нее.

Применив эту объяснительную модель к нашему собственному материалу, мы увидим, что история Сигурда и Брюнхильды в «Старшей Эдде» становится простой и логичной. Сигурд освободил от проклятия девушку в заморском краю, сговорился с ней и отправился на родину готовиться к заключению брака по всем правилам, диктуемым экзогамией. Однако там он, как и персонажи выше проанализированных сказок, нарушил оба основных табу – вступил в контакт с Гудрун и выпил предложенный ею напиток, в результате чего забыл свою нареченную. Говоря это, мы вполне осознаем, что, согласно эддическим песням, дом Гьюкунгов не был родным домом Сигурда, а Гудрун не была его родственницей. Но и «Старшая Эдда» не является ни собственно мифом, ни даже прозвездением, созданным в глубокой древности. Наложение одних мотивов на другие встречается в ней нередко. Примером такого наложения как раз служит история Сигурда и Брюнхильды. Герой тут выступает то в функции жениха, оставившего невесту за порогом, в частности когда он нарушает запреты, встретившись с Гудрун, то в функции чудесного помощника, когда проводит с Брюнхильдой ночь, положив между нею и собой меч, сочащийся ядом [4, 289].

И в «Песни о нибелунгах» мы находим ту же интерференцию мотивов. Здесь магистральная линия в сказании о Брюнхильде следует сюжету о змедеве и волшебном помощнике. В функции помощника жениха Зигфрид называется слугой, проходит вместо Гунтера все состязания с исландской королевой, борется с нею брачной ночью. От сюжета «невесты за порогом» здесь остаются лишь два загадочных путешествия Зигфрида за море. Но оба раза он уезжает, когда невеста уже добыта, - первый раз он, в точности как герой «Сория-Мория», оставляет ее на том же острове, где и завоевал ее, второй раз покидает своих товарищей и невесту незадолго до дома и отправляется вперед подготовить встречу. Характерно, что он соглашается поехать в Бургундию именно для того, чтобы встретиться с Кримхильдой и принять награду из ее рук, что тоже косвенно отсылает нас к нарушенному табу на контакты с родственницами.

Таким образом, мы показали, что сказание о Брюнхильде, сохраненное в «Песни о нибелунгах» и в «Старшей Эдде», можно рассматривать как переосмысление и белетризацию древнего ритуального мифа, объясняющего происхождение религиозных предосторожностей и обрядов, которыми было обставлено заключение экзогамного брака.

References

1. Леви-Строс К. Первобытное мышление. М: Республика, 1994.
2. Песнь о нибелунгах// Беовульф. Старшая Эдда. Песнь о нибелунгах. – М: Художественная литература, 1975. Сс. 357-628.
3. Саракаева А.А., Лебедева И.В. Значение сокровища (Horde) в средневековом германском эпосе «Песнь о нибелунгах» // Современные исследования в области лингвистики, литературы и культуры.

Сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции. 31 мая 2018 г. Сс. 26-36.

4. Старшая Эдда// Беовульф. Старшая Эдда. Песнь о нибелунгах.–М: Художественная литература, 1975
5. L.H. Morgan. Ancient Society. Calcutta: Bharti Library, 1944.
6. Mitnik A. et.al. Kinship-based Social Inequality in Bronze Age Europe// Science 08 Nov.2019, Vol. 366, Issue 6466, pp. 731-734.
7. Sarakaeva A., Lebedeva I., Frolova Y. The Ritual and Mythological Origins of the Lay of Brunhild // The Seventh International Conference on Euroasian Scientific Development: Vienna, 2015. Pp 25-30.
8. Tylor E. On a Method of Investigating the Development of Institutions etc. // Journal of the Anthr. Institute of Gr. Br. a. Ireland", Vol. XVIII, 1889.

TECHNOLOGY, ENGINEERING

UDC 1418

Plinta P.M. Analysis of the feasibility factors of heat protection of residential buildings within the old building of the city of Abakan

Анализ факторов целесообразности теплозащиты жилых домов в черте старой застройки города Абакана

Plinta Prokopi Mikhailovich

Graduate Student in the Construction direction
Khakas Technical Institute - SFU branch

Scientific adviser: **Khalimov O.**, Candidate of Engineering Science, Associate Professor of Construction Department
Khakas Technical Institute - SFU branch

Планта Прокопий Михайлович
Магистрант по направлению «Строительство»
Хакасский Технический Институт – филиал СФУ
Научный руководитель
Халимов О.З., к.т.н., доцент кафедры «Строительство»
Хакасский Технический Институт – филиал СФУ

Abstract. *The installation of ecovisors in cities allows to objectively assess air basin pollution in cities. The Ecovisor program contributes to the activation of environmental education of schoolchildren, students and the entire population.*

However, revealing your eyes to a near-true picture of pollution is just the beginning of work. To find the causes of pollution and to carry out their ranking, to develop a program to reduce the level of emissions into the atmosphere of pollutants and ways of its implementation are serious tasks in solving this problem.

Keywords: *heat efficiency, ecoisor, ecology, payback, heat losses.*

Аннотация. *Установка в городах эковизоров позволяет объективно оценивать загрязнения воздушного бассейна в городах. Программа «Эковизор» способствует активизации экологического воспитания школьников, студентов и всего населения.*

Однако раскрыть глаза на близкую к истине картину загрязнений - это только начало работы. Найти причины загрязнений и провести их ранжирование, разработать программу для снижения уровня выбросов в атмосферу загрязняющих веществ и способы её реализации - серьезные задачи в решении этой проблемы.

Ключевые слова: *теплоэнергоэффективность, эковизор, экология, окупаемость, теплопотери.*

Рецензент: Сагитов Рамиль Фаргатович, кандидат технических наук, доцент, заместитель директора по научной работе в ООО «Научно-исследовательский и проектный институт экологических проблем», г. Оренбург

По последним данным г. Абакан вошел в 10 городов России по загрязненности воздуха. Причем большая часть вредных выбросов приходится именно на индивидуальный жилой сектор, преимущественно отапливающийся твердым топливом. Данный факт остро ставит проблему снижения вредных выбросов в атмосферу.

В рамках совместного проекта Администрации города Абакана и Экологической палаты России на территории города были установлены датчики «Эковизоры» следящие за состоянием воздуха в черте города. На данный момент (январь 2020 года) установлено 6 датчиков по результатам анализа розы ветров, которые в режиме реального времени анализируют и передают средние данные в приложение «Эковизор».

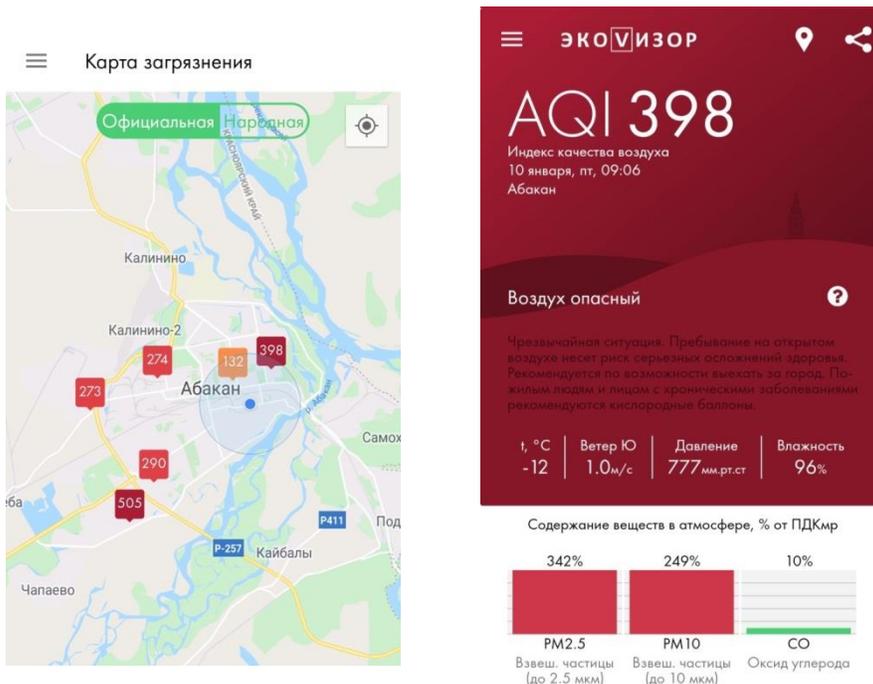


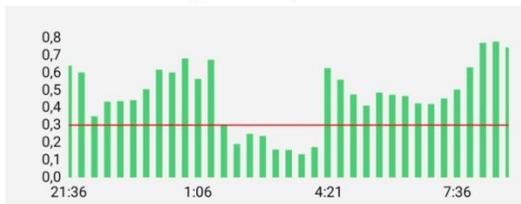
Рисунок 1. Карта загрязнения г. Абакана, а также анализ качества воздуха согласно приложения «Эковизор»

Как можно видеть из показаний, воздух в городе сильно загрязнен именно взвешенными частицами до 10 мкм, а именно пылью и продуктами сгорания твердого топлива (дрова, уголь).

← Пост Ленина, 23

— Предельно допустимая концентрация (максимальная разовая)

Взвеш. частицы (до 10 мкм)



Взвеш. частицы (до 2.5 мкм)

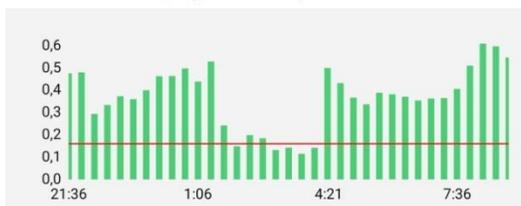


Рисунок 2. Диаграмма вредных выбросов

Если проанализировать график загрязнений в течение суток (рисунок 2), представленных в приложении «Эковизор», то четко видно, что пики выбросов загрязняющих веществ в атмосферу Абакана наблюдаются утром и вечером. Но очень важно, что начало пиков не соответствует началу движения транспортных потоков (в 7:30), а на несколько часов раньше - тогда, когда начинают разжигать печи в морально и физически устаревших домах.

Имеется несколько путей для снижения вредных выбросов от частного сектора в атмосферу города, а именно:

- Подключение частного сектора находящегося в черте города Абакана в централизованной системе отопления от городской ТЭЦ;
- Переход частного сектора на электрическое отопление;
- Повышение энергетической эффективности частной застройки путем дополнительного утепления ограждающих конструкций жилых домов.

Рассмотрим наименее затратный и быстрореализуемый метод снижения выбросов - повышение энергетической эффективности частной застройки путем дополнительного утепления ограждающих конструкций жилых домов.

Преобладающая часть старой застройки города представлена одноэтажными домами из бруса, оштукатуренного по дранке на мелкозаглубленных бетонных и бутовых фундаментах, либо деревянных столчатых фундаментах.

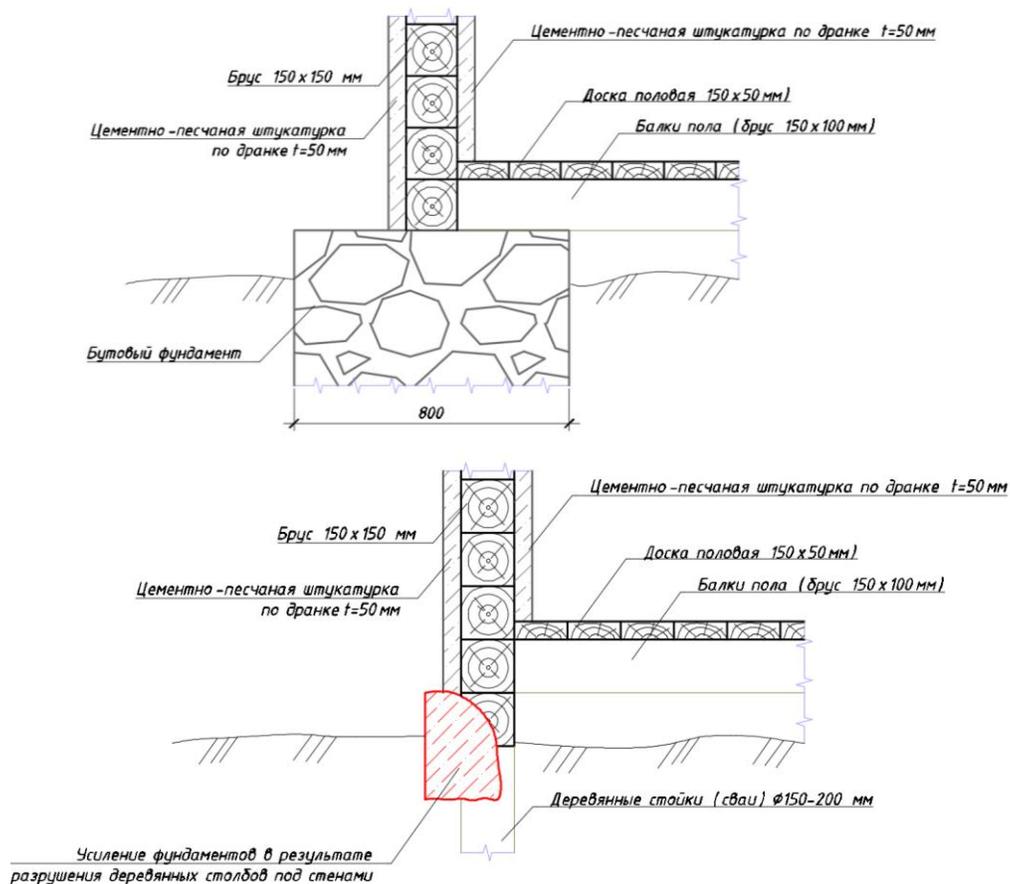


Рисунок 3. Преобладающие конструктивные решения в черте старой застройки
г. Абакана

Рассмотрим пример утепления брусового дома на бутовом фундаменте с толщиной стен 150 мм оштукатуренных по дранке с двух сторон.

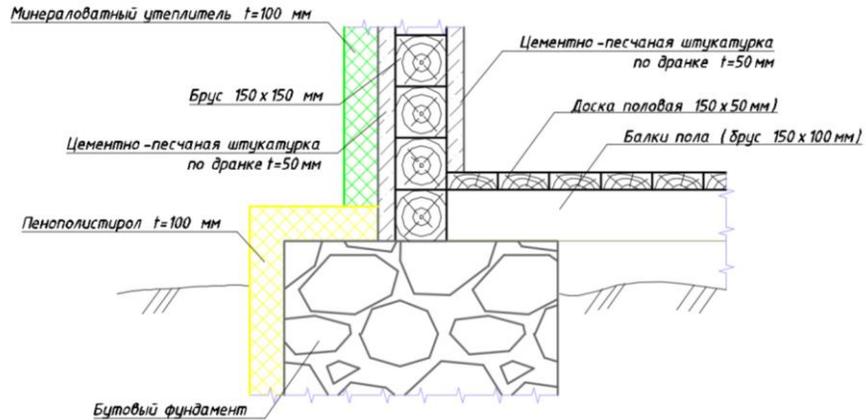


Рисунок 4. Вариант утепления наружных стен

Произведем теплотехнический расчет существующей конструкции стен без дополнительного утепления.

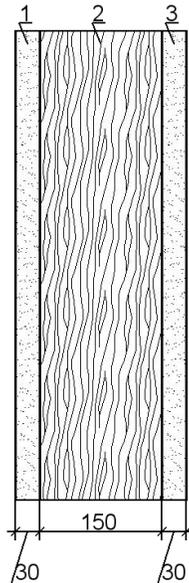


Рисунок 5. Конструкция стены до утепления

1. Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_1=0.03\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.76\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$
2. Сосна и ель поперек волокон (ГОСТ 8486, ГОСТ 9463), толщина $\delta_2=0.15\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.14\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$
3. Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_3=0.03\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.76\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{int}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП}=(20-(-7.9))223=6221.7^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{0\text{тp}}$ ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_{0\text{норм}}=0.00035\cdot 6221.7+1.4=3.58\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0\text{пр}}$, ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0\text{пр}}=1.31\cdot 0.92=1.21\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{0\text{пр}}$ меньше требуемого $R_{0\text{норм}}$ ($1.21<3.58$) следовательно представленная ограждающая конструкция не соответствует требованиям по теплопередаче

Произведем теплотехнический расчет после дополнительного утепления наружных стен.

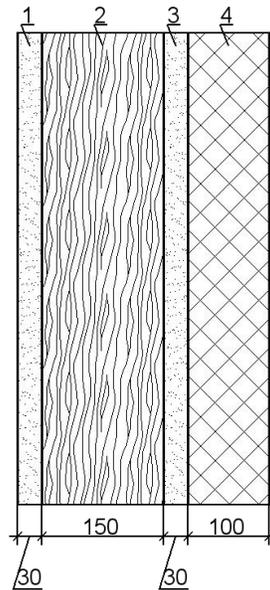


Рисунок 6. Конструкция стены после утепления

1.Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_1=0.03\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.76\text{Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$

2.Сосна и ель поперек волокон (ГОСТ 8486, ГОСТ 9463), толщина $\delta_2=0.15\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.14\text{Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$

3. Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_3=0.03\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.76\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

4. ТЕХНОНИКОЛЬ БАЗАЛИТ ПТ-150, толщина $\delta_4=0.1\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A4}=0.043\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0\text{пр}}$, ($\text{м}^2\text{С}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0\text{пр}}=3.63-0.92=3.34\text{м}^2\cdot^\circ\text{С}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{0\text{пр}}$ меньше требуемого $R_{0\text{норм}}$ ($3.34<3.58$) следовательно представленная ограждающая конструкция не соответствует требованиям по теплопередаче. Однако вследствие утепления произошло увеличение сопротивления теплопередаче в 2,7 раз! Таким образом, делая поправку на теплопотери через окна, двери, фундаменты и перекрытие мы получаем экономию на отоплении в 2 раза.

Теперь произведем приближенный расчет экономической эффективности (окупаемости) дополнительного утепления. Для примера возьмем дом площадью 100 м^2 ($10\times 10\text{ м}$). В таком случае площадь наружных стен составляет 120 м^2 (при высоте стен 3 метра без учета оконных и дверных проемов).

Затраты на отопление примем твердым топливом примем 4000 рублей в месяц (включена стоимости дров, угля и их доставки). Длительность отопительного периода примем 7 месяцев. Таким образом за отопительный период расходы на отопление составляют 28 тысяч рублей.

Подсчитаем затраты на утепление наружных стен. При подсчете не будем учитывать стоимость наружной отделки, так как стоимость отделочных материалов существенно отличается.

Средняя стоимость минераловатного утеплителя по г. Абакан составляет 3 тысячи рублей за 1 м^3 . Объем требуемой теплоизоляции составляет 12 м^3 . Стоимость утепления стен дома с учетом выполнения работ бригадой строителей с учетом сопутствующих материалов составит около 60 тысяч рублей.

Рассчитаем период окупаемости дополнительного утепления. Так как после утепления стен затраты на отопление уменьшатся в 2 раза, то за отопительный период расходы на отопление составляют 14 тысяч рублей. Получается экономия 14 тысяч рублей в год. Таким образом, с учетом подорожания твердого топлива период окупаемости дополнительного утепления составит $60/14=4,28$ лет, то есть 5 лет. При сроке службы утеплителя в 20-30 лет довольно неплохой показатель. В дальнейшем экономия может составить до 350 тысяч рублей.

Помимо дополнительной экономии средств, не стоит забывать и о снижении выбросов в атмосферу которые в свою очередь снизятся более чем в 2 раза.

References

1. Федеральный Закон от 23 ноября 2009г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Российская газета, 2009г., 27 ноября.
2. Долгосрочная республиканская целевая программа «Энергосбережение и повышение энергоэффективности в Республике Хакасия на 2013 -2015 годы и на перспективу до 2020 года», и о признании утратившими силу некоторых Постановлений Правительства Республики Хакасия (с изменениями на 8 июня 2018 года), утвержденная постановлением Правительства Республики Хакасия от 11.12.2012 № 858.
3. Халимов О.З., К вопросу о типологии дефектов теплопотерь через ограждающие конструкции индивидуальных зданий / О.З. Халимов, Н.М. Халимова // Строительство и реконструкция. – 2017. - № 3(71). – С. 94-100.
4. СП 131.13330.2012. Строительная климатология : актуализированная версия СНиП 23-01-99*: Минрегион России. – 2012. – 113 с.
5. Горшков А.С., Повышение уровня теплоизоляции наружных стен малоэтажного дома / А.С. Горшков, П.А. Муравьев, А.В. Таракин // Энергосбережение. – 2016. - №8. – С. 30-34.
6. Керник А.Г., Сколько можно сэкономить на отоплении с помощью современного утеплителя? / А.Г. Керник, А.С. Горшков // Энергосбережение. – 2019. - №4. – С. 20-22.
7. Горшков А.С., Экономическая эффективность утепления стен каркасного дома / А.С. Горшков, А.Г. Керник, // Энергосбережение. – 2019. - №7. – С. 28-30.
8. Kaddour, A. Study of Natural Ventilation Parameters on Buildings Inner Air Temperature / A. Kaddour, S.M.A. Bekkouche // Indian Journal of Science and Technology. – 2017. – Vol. 10 (12). Pp. 1-5.
9. Гагарин, В. Г., О нормировании теплопотерь через оболочку здания / В.Г. Гагарин, В.В. Козлов // Строительные науки. Строительная теплофизика и энергосбережение. - 2010. - № 3. - С. 279–286.
10. Береговой, А.М. Оценка тепловых потерь при эксфильтрации воздуха через пористую структуру материала ограждения / А.М. Береговой, М.А. Дерина, В.А. Береговой, А.В. Мальцев // Региональная архитектура и строительство. - 2014. – №2. – С. 79-83.
11. Дерина, М.А. Повышение тепловой эффективности малоэтажных гражданских зданий: дис. канд.техн. наук: 03.10.16 / Дерина Мария Александровна. – Пенза, 2016. – 172 с.
12. СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – М.: Минрегион России, 2012. – 96 с.
13. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий [Электронный ресурс] : свод правил от 26.03.2004 N 23-101-2004. Применяется с 01.06.2004 взамен СП 23-101-2000.// Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Режим доступа: <https://cntd.ru.ru>.
14. Cheng Y., Nin J., Gao N. Thermal comfort models: A review and numerical investigation // Building and Environment. 2012. Vol. 47. Pp. 13-22.
15. Trenberth, K.E. Earth's global energy budget / K.E. Trenberth, J.T. Fasullo, J. Kiehl // Bulletin of the American Meteorological Society. – 2009. – Vol.90, №3. – Pp.311–323.
16. ГОСТ 26629-85 Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций [Электронный ресурс] : Неэквивалентен (NEQ) ISO 6781:1983. Применяется с 01.07.1986.// Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Режим доступа: <https://cntd.ru.ru>.

Electronic scientific editions

International journal of Professional Science

international scientific journal
№3/2020

Please address for questions and comments for publication as well as suggestions
for cooperation to e-mail address mail@scipro.ru

Edited according to the author's original texts

Format 60x84/16. Conventional printed
sheets 1.5
Circulation 100 copies
Scientific public organization
“Professional science”

ISSN 2542-1085



9 772542 108001