

European Journal of Technical and Natural Sciences

№ 5 – 6 2020

European Journal of Technical and Natural Sciences

Scientific journal

№ 5 – 6 2020

ISSN 2414-2352

Editor-in-chief Hong Han, China, Doctor of Engineering Sciences

International editorial board

Andronov Vladimir Anatolyevitch, Ukraine, Doctor of Engineering Sciences
Bestugin Alexander Roaldovich, Russia, Doctor of Engineering Sciences
S.R. Boselin Prabhu, India, Doctor of Engineering Sciences
Frolova Tatiana Vladimirovna, Ukraine, Doctor of Medicine
Inoyatova Flora Ilyasovna, Uzbekistan, Doctor of Medicine
Kambur Maria Dmitrievna, Ukraine, Doctor of Veterinary Medicine
Kurdzeka Aliaksandr, Russia, Doctor of Veterinary Medicine
Khentov Viktor Yakovlevich, Russia, Doctor of Chemistry
Kushaliyev Kaiser Zhalitovich, Kazakhstan, Doctor of Veterinary Medicine
Mambetullaeva Svetlana Mirzamuratovna, Uzbekistan, Doctor of Biological Sciences
Manasaryan Grigoriy Genriyovich, Armenia, Doctor of Engineering Sciences
Martirosyan Vilen Akopovna, Armenia, Doctor of Engineering Sciences
Miryuk Olga Alexandrovna, Kazakhstan, Doctor of Engineering Sciences
Nagiye Polad Yusif, Azerbaijan, Ph.D. of Agricultural Sciences
Nemikin Alexey Andreevich, Russia, Ph.D. of Agricultural Sciences
Nenko Nataliya Ivanovna, Russia, Doctor of Agricultural Sciences

Ogirko Igor Vasilievich, Ukraine, Doctor of Engineering Sciences
Platov Sergey Iosifovich, Russia, Doctor of Engineering Sciences
Rayiha Amenzade, Azerbaijan, Doctor of architecture
Shakhova Irina Aleksandrovna, Uzbekistan, Doctor of Medicine
Skopin Pavel Igorevich, Russia, Doctor of Medicine
Suleymanov Suleyman Fayzullaevich, Uzbekistan, Ph.D. of Medicine
Tegza Alexandra Alexeevna, Kazakhstan, Doctor of Veterinary Medicine
Zamazay Andrey Anatolievich, Ukraine, Doctor of Veterinary Medicine
Zhanadilov Shaizinda, Uzbekistan, Doctor of Medicine

Proofreading

Kristin Theissen

Cover design

Andreas Vogel

Additional design

Stephan Friedman

Editorial office

Premier Publishing s.r.o. Praha 8
– Karlín, Lyčkovovo nám. 508/7, PSC 18600

E-mail:

pub@ppublishing.org

Homepage:

ppublishing.org

European Journal of Technical and Natural Sciences is an international, German/English/Russian language, peer-reviewed journal. It is published bimonthly with circulation of 1000 copies.

The decisive criterion for accepting a manuscript for publication is scientific quality. All research articles published in this journal have undergone a rigorous peer review. Based on initial screening by the editors, each paper is anonymized and reviewed by at least two anonymous referees. Recommending the articles for publishing, the reviewers confirm that in their opinion the submitted article contains important or new scientific results.

Premier Publishing s.r.o. is not responsible for the stylistic content of the article. The responsibility for the stylistic content lies on an author of an article.

Instructions for authors

Full instructions for manuscript preparation and submission can be found through the Premier Publishing s.r.o. home page at: <http://www.ppublishing.org>

Material disclaimer

The opinions expressed in the conference proceedings do not necessarily reflect those of the Premier Publishing s.r.o., the editor, the editorial board, or the organization to which the authors are affiliated.

Premier Publishing s.r.o. is not responsible for the stylistic content of the article. The responsibility for the stylistic content lies on an author of an article.

Included to the open access repositories:

INDEX COPERNICUS
INTERNATIONAL

The journal has Index Copernicus Value (ICV) 80.97 for 2018.

ULRICHSWEB™
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU

CYBERLENINKA

Google
scholar

© Premier Publishing s.r.o.

All rights reserved; no part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without prior written permission of the Publisher.

Typeset in Berling by Ziegler Buchdruckerei, Linz, Austria.

Printed by Premier Publishing s.r.o., Vienna, Austria on acid-free paper.

Section 1. Architecture

<https://doi.org/10.29013/EJTNS-20-5.6-3-5>

*Kosmii Mykhailo,
Candidate of Law, Associate Professor, Dean,
Faculty of Architecture, Construction and Design,
King Danylo University
E-mail: kosmiy.lud@gmail.com*

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE SPATIAL STRUCTURE OF THE CITY AND "THE CULTURE OF THE CITY RESIDENTS"

Abstract. The article reveals the ways of organization and evolution of the spatial structure of the city and the influence of the "culture of the city residents" on these processes. The very "culture of the city residents" is seen as an element of the intangible factor in the development of urban systems. The culture itself, mentality and spirituality are components of this element, which determine the behavior of residents and, accordingly, their needs for the spatial structure in the city they live in.

Keywords: spatial structure, city, "culture of the city residents", intangible factor, culture, spirituality.

For the modern city residents, urban space is the territory of their residence and activities, and in most cases, it is limited only to the set of functional features an individual uses. In reality though, the spatial structure of the city is a complex and multifaceted formation. Among contemporaries, the search for the optimal structural model of formation and development of urban space is of greatest interest. This allows to include the concept of "freedom" in the spatial organization of the city, which is important for the average city resident, who gives priority to measures to provide for the environment, the organization of the transport system, engineering and industrial communications at his/her discretion.

Regarding modern approaches to the organization of the spatial structure of the city, the most complete among those including intangible factors is the five-dimensional model of space proposed by M. Habrel. The mentioned model is human-centered

in nature, and the researcher claims that "a certain set of quantitative and qualitative characteristics of the human dimension should be present in almost every urban planning task" [2, P. 12]. This led to the search for different approaches of the city residents to its space, which testifies to the cultural level of the residents, which has formed historically.

The very concept of the "culture of the city residents" can be explained as a complex of material and spiritual heritage of the city community amassed in the general historical development or in a certain period. This is the part which is created and taught in personal development, as opposed to biologically inherited. Culture is a certain level of development of society of a particular historical period. It is often identified with civilization as a state of development of human society in a certain historical period while taking into account the material and spiritual culture. Organized city life, sacred objects, monuments, developed

education, daily life, as well as other types of organization of the space of human existence are considered to be manifestations of civilization [4, P. 21].

Thus, the primary creator of the phenomenon of the city and its uniqueness is culture, which manifests in everyday life, diversity of architectural forms, management system, activities of public institutions; it covers the norms, values and reasons for residents' activities. The culture of the city is reflected in the nature of its space, which can be interpreted as a chronicle of life and a record of its history. The city is both a creator and an exponent of culture and creates a specific environment for the reflection of culture.

Culture is associated with the mentality and spirituality that have developed within the city. The mentality was formed as culture became a kind of ideology, a set of rules of conduct that influenced the localization of objects and the formation of spatial structures of cities of each historical period. The importance of culture for the development of the city can be considered through the prism of its social and functional utility:

- the first one directly concerns residents who use the cultural environment to meet their own needs, organize free time, and combat urban “diseases”;
- the second one lies in the business culture, which influences the development of tourism by generating new jobs, income, etc. The significance of culture is also related to its influence on the quality and aesthetics of urban space, which plays a special role in the attractiveness of the city.

It is the “culture of the city residents” that transforms cities into the center of people’s activities provided under the influence of intangible factors with all the consequences, both positive and negative. In different periods, urbanization led to the emergence of urban “diseases”, namely violence and social pathologies. Crowds created conditions for the disintegration of community; the feeling of belonging to the group disappeared, social ties weakened, and the feeling of disunity grew. A special role in fighting against such “diseases” belongs to the culture, which forms values, creates symbols that contribute to the

creation of the identity of the residents. The influence of ideology and culture on the uniqueness of the city is expressed through:

- direct influence on the formation of a cultural product and the creation of jobs in sectors related to culture;
- intensification of activity; restoration of lost elements of urban space;
- formation of a positive image of the city;
- fighting against its “diseases”, etc.

In this day and age, the city like any other settlement is considered as part of a consciously created space where the processes of human life flow in accordance with the requirements and conditions of a particular place and time [3, P. 223]. The city itself is the main exponent of the spatial structure that focuses on people. In addition, despite clear boundaries and functions, the city is not a self-sufficient organism, and therefore is associated with other components, which it actually forms an urban system and global space with. Despite the unity and integrity of the city, its internal organization indicates the presence of a sufficient number of relatively autonomous elements and a variety of communication links. The city and its space have always been a synthesis of various functional processes united by one or another system of communications [3, P. 224]. These connections are primarily a manifestation of the material, as they focus on existing systems of communication and functional contacts. Instead, the intangible is what unites the city at the existing semantic level. Historically, it was the presence of a spiritual or cultural center in the settlement that gave it the status of a city. In this case, the functional indicators of the intangible are defined as a person’s desire to remain part of this space, to form its structure.

The city have appeared and developed as a result of various factors, united people of different character and occupation. The existence and development of cities are due to their tendency to diversity and uniqueness in social sections, namely professional, property-related, ethnic, etc.

The study of the spatial structure of the city confirms that the formation of the space of cities and their architecture in different historical periods was dominated by intangible factors. Intangible phenomena and processes are directly related to people: culture, innovation, social solidarity, trust, community and social structures have a nature of relationships. Local traditions are also important, since they facilitate understanding of the deep-rooted traditions of the local community, social ties, as well as other traditions of residents that maintain an atmosphere of trust and enable the transfer of cultural, spiritual and other values to successors. Over the centuries, peo-

ple change the city, adapt it to their needs, and society changes with it. The city is a territory of diverse activities and human existence combined with the space where common business collides with group and individual ones [1]. The foundation of building a social and spatial model of the city is the relationship between private, group and public spaces.

Thus, the city as a living space has undergone a long evolution and transformation of all structures, the end result of which was the formation of a separate urban space as a self-sufficient clearly defined area, where human life and activities are made possible on a functional level.

References:

1. Akent'ev A. Gorod i ego prostranstvennaja garmonija. *Arhitektura i stroitel'stvo*. 2011.– No. 2(220). URL: <https://ais.by/story/12610>
2. Habrel M. M. Metodolohichni osnovy prostorovoi orhanizatsii mistobudivnykh system (na prykladi Karpatskoho rehionu Ukrainy). *Dysertatsiia na zdobuttia naukovooho stupenia doktora tekhnichnykh nauk (05.23.20 – Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia)*. – Kyiv: Kyivskiy natsionalnyi universytet budivnytstva i arkhitektury. 2002. – 499 p.
3. Kosmii M. M. Nematerialni chynnyky v prostorovii orhanizatsii ta rozvytku mist. *Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia: Nauk.– tekhn. zbirnyk / Vidpov. Red. V. V. Tovbych.* – K., KNUBA. Vyp. 56. 2020. – P. 218–233.
4. Mihajlov S. Dizajn sovremennogo goroda: kompleksnaja organizacija predmetno-prostranstvennoj sredy (teoretiko-metodologicheskaja koncepcija): avtoref. dis. na soiskanie stupeni d-ra. *iskusstv: spec. 17.00.06 "tehnicheskaja jestetika i dizajn" (iskusstvovedenie)*. – M. 2011. – 57 p.

<https://doi.org/10.29013/EJTNS-20-5.6-6-9>

*Markovskyi Andrii Igorevich,
Candidate of Architecture (PhD),
Scientific Secretary of the Department of Plastic Arts Synthesis at
National Academy of Arts of Ukraine
E-mail: Andrii_Markovskyi@ukr.net*

HISTORISM IN THE KIEV ARCHITECTURE OF THE FIRST HALF OF THE XX CENTURY

Abstract. The article analyzes successive transformations of historical variations in the architecture of Kiev, that depended on the socio-political context that took place in the first half of twentieth century. From pre-revolutionary historicism and eclecticism along with Art Nouveau, through the antagonism of the avant-garde and soviet neoclassicism (with the growth of historical variations in it in the post-war period) to the synthesis in architectural modernism.

Keywords: historicism, eclecticism, Art Nouveau, avant-garde, Soviet neoclassicism, modernism.

*Марковский Андрей Игоревич,
Кандидат архитектуры,
Ученый секретарь отделения синтеза пластических искусств,
Национальной академии искусств Украины
E-mail: Andrii_Markovskyi@ukr.net*

ИСТОРИЗМ В АРХИТЕКТУРЕ КИЕВА ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЫ XX ВЕКА

Аннотация. Статья анализирует последовательные трансформации исторических вариаций в архитектуре Киева первой половины XX века в зависимости от социо-политического контекста. От дореволюционных историзма и эклектики параллельно с модерном, через антагонизм авангарда и неоклассики (с нарастанием исторических вариаций в ней в послевоенный период) к синтезу в архитектурном модернизме.

Ключевые слова: историзм, эклектика, модерн, авангард, советская неоклассика, модернизм.

Исторических реминисценций в архитектуре Российской империи и СССР в целом в означенный период в своих исследованиях касались А. В. Иконников, Ю.С. Асеев, С.О. Хан Магомедов, частично Д. С. Хмельницкий и Н. П. Былинкин. Более детально в контексте украинского национального развития вопрос раскрыт в работах В. В. Чепелика, Б. С. Черкеса, Ю. В. Ивашко, С. Н. Линды, Т. В. Скибицкой, Б. Л. Ерофалова-

Пилипчака и др. Тем не менее, тема историзма в архитектуре Киева начала прошлого века столь обширна и многогранна, что по сей день содержит множество лакун и вызывает жаркие дискуссии в профессиональных кругах и меж широкой общественности.

Основной причиной контрастных перипетий в развитии историзма означенной локации мы считаем трансформации социо-политические, что по-

следовательно изменяли окружающий бекграунд и переиначивали соответствующие аналогии в зависимости от конъюнктуры заказчика в широком смысле слова. Историзм, как направление в творчестве, сконцентрированное на рефлексии, как нельзя лучше соответствует построению тех или иных параллелей и созданию «новоизобретенных традиций» в дефиниции Хобсбаума [1], призванных легитимизировать определенный посыл властных элит.

Сам термин «историзм» трактуется по-разному и в различных хронологических рамках историками и теоретиками архитектуры в зависимости от конкретного генезиса творческого развития каждого отдельного культурного ареала. И даже внутри одного ареала дефиниции могут несколько разниться. С. Н. Линда трактует «историзм» в обобщенном смысле, как направление архитектуры, «обращенное к наследию прошлого» и тем самым противопоставленное актуальному «архитектурному стилю» каждой конкретной эпохи, обращенному «в будущее» [2]. Данное определение весьма широкое и включает в себя как разнообразные неостили, получившие распространение в отечественной архитектуре начиная со второй половины XIX века, так и романтизм, эклектические вариации, советскую неоклассику (так называемый «Сталинский ампир») и даже поздний классицизм, что так же имел место быть в архитектуре ареала на рубеже веков. Границей термина выступает противопоставление со стилями антагонистами – модерном, авангардом и модернизмом (включая функционализм). Хотя мы, как исследователь, склонны к более узкой трактовке термина «историзм», не имея возможности в рамках одной статьи раскрыть всю многогранность течения, тут мы примем означенные трактованные, понимая под ним все исторические вариации в архитектуре Киева начала прошлого века.

На рубеже XIX и XX веков Киев представлял собой религиозно-сакральный центр Российской империи. Исторические реминисценции в первую очередь были проявлены в культовой

архитектуре. С одной стороны, огромное количество храмов и соборов, возведенных или перестроенных в неовизантийском стиле – наиболее показательный пример Владимирский собор арх. О. Беретти, возведенный в 1862-1882 гг. – которые должны были в монументальной форме утверждать основополагающий миф российской православной церкви о правопреемственности оной от церкви византийской. (Стоит отметить, что мы применяем тут и далее термин «миф» без негативных или позитивных коннотаций, а в понимании формирования определенной системы мировоззрения путем комбинации исторических фактов и «новоизобретенных» традиций в поле, создающемся пропагандой). С другой стороны, им противостоят заказы национальных общин, что путем исторических аналогий, контрастирующих с титульным «великоросским» бекграундом, добиваются собственной консолидации и культурно-политической независимости. К знаковым образцам можно отнести костёл св. Николая (1899–1909 гг.) и караимскую Кенессу (1898–1902 гг.) архитектора В. Городецкого. В первом случае католические диаспоры города заказывают историческую аналогию с готическим храмом, который однозначно ассоциируется с римским, а не греческим христианством. Во втором караимская община выбирает мавританско-арабский стиль для очевидного контраста с доминирующим христианским окружением в целом.

Параллельно прямым историческим отсылкам большую популярность приобретают романтизированные эклектические комбинации, волею заказчиков призванные создать тот или иной выразительный образ, часто не имеющий конкретных аналогий, а умышленно вступающий со зрителем в игру, для привлечения внимания используя синтетическое образное решение в своих силуэтах, декоре и пропорциях. Между тем, часто именно подобные объекты, отличаясь исключительной творческой выразительностью, становятся визитной карточкой города в начале

XX века. Стоит отметить дом Подгорского – «Замок барона» – архитектора Н.Н. Добачевского, построенный 1896-1897 гг.; дом № 15 на Андреевском спуске – «Замок Ричарда» – архитектора Р. Марфельда, возведенный в 1902-1904 гг. и особняк Ковалевского, также известный как «Арабский дом» и «Замок вздохов», спроектированный П. Алешиным в 1911-1913 гг. [3]. Все три здания представляют собой отсылку к романтизированным аллюзиям заведомо иных культурных ареалов и, располагаясь в историческом центре многовекового Киева, проявляются на контрасте к аутентичному окружению. В первых двух случаях это привнесение средневековых «готических» мотивов, в последнем – отсылка к архитектурным формам раннехристианской архитектуры Кавказа (достаточно вольно трактованной публикой как «арабской»). Однако же, при всем эклектизме, тезаурус элементов воспроизведен узнаваемо и точно, что в целом свойственно для киевской эклектики.

Архитектор Юлия Ивашко отмечает, что кроме чистого модерна для Киева характерны его многочисленные комбинации с другими стилями [4] – фактически в нем так же велико влияние общеевропейского и российского историзма. Национальный модерн (УАМ) в застройке в сравнении с нейтральным общеевропейским представлен куда реже (по политическим причинам), однако в нем отсылки к историческим традициям народного зодчества усматриваются еще выразительнее. В данном контексте стоит отметить проекты В. Г. Кричевского: особняк Щитковского 1907–1908 гг. (уничтожен в 1986 г.) и дом городского училища им. С. Грушевского, 1908–1911 гг. (в соавторстве с Э. Братманом).

Первая мировая война, освободительное движение и революционные события на некоторое время обрывают архитектурный процесс в регионе. После окончательного становления советской диктатуры эклектика и модерн маркируются как «буржуазные пережитки», которые не могут отвечать новым запросам революционного про-

летарского общества. На фоне принципиальной перестройки национальных мифов в миф коммунистически- интернациональный, традиционные исторические вариации становятся неуместными и часто опасными для их авторов. Соответственно, архитектура авангарда, противопоставляя себя предыдущим творческим эпохам, принципиально отвергает и их стилистический тезаурус.

Однако определённые вариации все равно проявляются. В частности, на конкурсе на новое здание киевского вокзала 1927 года где, среди проектов, представляющих все многообразие архитектурных стилей на территории СССР, первую и вторую премию получают два проекта тандема Вербицкий-Алешин [5] с ярко выраженными отсылками к украинскому барокко. На том же конкурсе был представлен проект Д. Дяченко, являющий комбинацию классицизма с неовизантийскими аллюзиями.

В 1934–1935 годах проводится конкурс на застройку Правительственного квартала – крупнейшее архитектурное событие того времени. На трех этапах состязания подавляющее большинство представленных проектов выдержаны в духе советской неоклассики, прямо цитирующей российский классицизм и ампи́р XIX века, а также итальянский ренессанс (проекты Чечулина, Заболотного, Лангбарда, Алабяна, Рыкова, Фомина и др.). Возращение историзма в виде советской неоклассики (так же именуемой «Сталинским ампи́ром») в середине 1930-х годов на прямую связано с угасанием революционного подъёма и стремления к построению принципиально нового мира на контрасте с миром «старым», которым соответствовал революционный авангард, разделившийся на рационализм и конструктивизм. На фоне нарастающей централизации и авторитаризации и без того тоталитарной политической модели государства, властные элиты обращаются к архитектуре, как опробованному инструменту монументальной пропаганды с целью легитимизации нового строя путем отсылок к исторической традиции. Аналогичные процес-

сы присутствуют так же в нацистской Германии и фашистской Италии (хотя последняя имплементирует исторические реминисценции в развитие авангарда, не отрицая его, аналогично советскому постконструктивизму). Так же, кроме интернациональных «великоимперских» мотивов в тезаурус архитектуры на волне политики коренизации возвращаются мотивы национальные, как попытка заигрывания с локальными народными массами. Тенденция усиливается в послевоенное время, проявляясь в конкурсе на восстановление Крещатика (в частности проекты Тацья и Заболотного с украинским барокко, Власова с ренессансом и пр.) [6]. В законченном виде она проявляется в массе скульптурной пластики и декоративной керамики, созданной под руководством Добровольского.

После постановления № 1871 ЦК КПСС и СМ СССР «Об устранении излишеств в проектировании и строительстве» от 1955 года происходит значительный разворот отечественной архитектуры в сторону советского архитектурного модернизма и функционализма. Дорогостоящая декоративная пластика и отделка, в которой и проявлялись множественные аллюзии, попадает под запрет. Функционализм и технологизация строительства приводит к типологизации форм

и упрощению ранее сложных и многогранных композиций, отсылавших к историческим образам. Однако историзм в архитектуре, хоть и существенно теряет позиции, но, переосмысленный находит отражение в декоре ключевых общественных зданий и сооружений в виде элементов суперграфики, керамических мозаичных панно, декоративных завершений малых архитектурных форм и прочих стилизованных отсылок. Практически полностью исчезнув в индустриальной и жилой застройке вытесненный функционализмом, историзм имплементируется в советский модернизм ключевых общественных зданий, став элементом нового синтетического архитектурного стиля, то есть, слившись со своим изначальным антиподом, обращенным «в будущее».

Таким образом, историзм в архитектурном поле Киева первой половины XX века проходит каскад последовательных трансформаций, на прямую связанных с изменением социо-политического бекграунда. Исторические вариации и аллюзии в той или иной форме присутствуют на каждом этапе генезиса отечественной архитектуры, попеременно занимая то доминирующие то оппозиционные позиции, но стабильно существуя как неотъемлемая составляющая поля.

Список литературы:

1. Hobsbawm E. Introduction: Inventing traditions. I: The Invention of tradition. red E. Hobsbawm & T.Ranger, – P. 1–14. Cambridge: Cambridge University Press., 1992. – P. 1–2.
2. Лінда С. М. «Архітектурний стиль» та історизм в архітектурі: диференціація явищ // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – К: КНУБА, 2012. – Вып. 29. – С. 150–157.
3. Кадомська М., Мокроусова А. Замок вздохов или История о том как поссорились Павел Федотович и Николай Викторович. – Киев: Кий. 2013.
4. Івашко Ю. В. Регіональна специфіка і характерні особливості архітектури модерна на Україні. Вестник Санкт-Петербургского университета. Искусствоведенье. 2014. – Сер.15 – Вып. 2. – С. 120–130.
5. Педь Г. С. Проекти архітектора Павла Федотовича Альошина 1920-х – 1930-х рр. у фондах НЗ “Софія Київська” // Софійські Читання. – К.: АДЕФ Україна, 2013. – С. 399–409.
6. Ерофалов-Пилипчак Б. Л. Архитектура советского Киева – К.: А+С, 2010. – 638 с.

Section 2. Medical science

<https://doi.org/10.29013/EJTNS-20-5.6-10-13>

*Savytska Iryna Borysovna,
Associate Professor, the Medical School,
Department of Neurology, Psychiatry,
Narcology and Medical Psychology
V.N. Karazin Kharkiv National University
E-mail: i.savytska@karazin.ua*

HEADACHE IN OFFICE WORKERS AFTER CORONAVIRUS INFECTION

Abstract. In the outpatient practice of a neurologist, there are often patients with headaches after COVID-19. In a screening study of 36 office patients after coronavirus infection, a secondary headache was identified, which had an intolerable pulsating character in 86.11%, in combination with psycho-emotional and autonomic manifestations. The article discusses the mechanisms of headache, including post-coronavirus toxic effects on meningeal structures and vascular endothelium.

Keywords: COVID-19, post-viral COVID condition, headache, office syndrome, autonomic disorders, psycho-emotional disorders.

Relevance. The coronavirus pandemic mobilized the medical community, led to the urgent development of principles for the diagnosis and treatment of the disease, its complications, and also to lay the foundation for COVID-19 vaccine prevention.

In the outpatient practice of a neurologist, there are both pulmonary consequences and disorders of the nervous system. One of the most common complaints in patients after coronavirus infection is headache. Headache was reported in 11%-34% of the hospitalized COVID-19 patients [4, 1420]. Headache can be the only one symptom that lasts about 2 weeks [1, 1788–1789], or it can be combined with other neurological symptoms: sensory disorders in the form of anosmia [3, 1664–1665]. In some cases, it proceeds in the form of migraine attacks [1, 1800]. Possible pathophysiological mechanisms of headache with activation of the peripheral nerve endings

of the trigeminal nerve SARS-CoV-2 directly or through vasculopathy and / or an increase in circulating pro-inflammatory cytokines and hypoxia are discussed in the literature [1, 1789; 3, 1670–1671]. Headache, as you know, not only reduces the quality of life, but is also a common cause of disability, maladjustment in everyday life and professional activity. Headache, as you know, not only reduces the quality of life, but is also a common cause of disability, maladjustment in everyday life and professional activity. In addition, untimely stopped headache can lead to cerebrovascular disorders, which are leading among young people of working age.

Aim. Conduct a screening study among office workers who have a headache after suffering a coronavirus infection; to determine the prevalence of headache and the peculiarity of clinical symptoms. The office category was not chosen by chance, since

they often have headaches in the structure of the office syndrome. The goal was to analyze possible changes in the nature of headache in this category of patients, to determine the diagnostic criteria for headache and to design the ways of treatment and rehabilitation.

Materials and research methods. 36 patients were examined: 24 women and 12 men who consulted a neurologist with a headache. The average age of the surveyed was 40.5 ± 3.2 years, i.e. young people predominated. All patients were office workers who had an outpatient visit to a neurologist and had a history of COVID-19. All patients underwent a confirmed mild coronavirus infection, including three patients with pneumonia without signs of respiratory failure. COVID-19 was between 1 and 3 months before the visit to the neurologist. A general clinical examination was carried out in order to identify additional pathology, which made it possible to exclude from the surveyed contingent persons with somatic diseases and organic pathology of the nervous system. In addition to the neurological status, ophthalmoscopy and Doppler ultrasonography of the vessels of the neck and brain were performed. The clinical neurological diagnosis was established according to the tenth revision of the International Classification of Diseases recommended by the WHO.

Results and discussion. All patients complained of headache. COVID-19 began with headache in 11.1% of patients. Neurological examination of patients showed that a pulsating unbearable headache was localized in the parieto-temporal or occipital region in 86.11% (31 patients), 4 patients had episodic headaches. A visual analogue scale (VAS) was used in all patients, which allows assessing the subjectivity of the severity of pain [2, 17]. According to VAS, 86.11% of patients rated pain at 8–10 points, and 13.89% of patients rated pain at 5–6 points. In 36.11% (13 patients), sleep disorders (difficulty falling asleep, interrupted night sleep) were noted; 13.9% (5 patients) had cardiac complaints in the form of pain, sensations of interruptions in the region of the heart; in 16.7% (6 patients) – breathing

disorders in the form of a symptom of “unsatisfied inhalation”; 11.1% (4 patients) noted gastrointestinal upset (epigastric bearing, flatulence). All patients showed a decrease in working capacity, irritability. 99.8% of patients noted the requirement for additional rest and sleep during the daytime. Nine patients (25% of patients) noted impaired memory and memorization, which reduced the employability of these patients. Objective symptoms of the nervous system in the examined patients were manifested by asymmetry of the facial muscles, increased tendon reflexes, eyelid tremor, instability in the Romberg position, pronounced autonomic symptoms in the form of hyperhidrosis of the hands, generalized sweating, cold snap and marbling of the hands and feet, pronounced white dermographism. The neurological status was dominated by psychoemotional disorders in the form of irascibility, tearfulness, irritability, obsession and hypochondria. There was also a dissonance between polymorphism and the severity of complaints and the scarcity of focal symptoms of organic brain damage. There was also a relationship between the psycho-emotional characteristics of pain and the duration of anosmia, which may indicate the involvement of the central and peripheral nociceptive mechanisms of headache.

Among patients with unbearable headache, 11.11% (4 patients) had muscle tension headache with symptoms of autonomic dysfunction before coronavirus infection; patients were periodically observed by a neurologist. Before viral infection, 16.7% (6 patients) had musculoskeletal pains of various localization, mainly involving the upper shoulder girdle and neck muscles.

We analyzed the frequency of typical Covid-19 laboratory abnormalities on the laboratory determination, including abnormal lymphopenia, increased international normalized ratio (INR). Lymphopenia was more often combined with prolonged subfebrile temperature (more than 1 month).

Thus, the secondary type of headache in the examined office patients was 86.11%. In 13.89%, the

headache was primary in the form of a headache of muscle tension, combined with painful tension of the muscles of the head and neck and severe autonomic symptoms. In 2 patients migraine pain was noted.

Doppler sonography of the vessels of the neck and brain demonstrated in patients with secondary headache S-shaped tortuosity of the vertebral artery and / or branches of the internal carotid artery in combination with symptoms of angiospasm in the cerebral vascular basins, an increase in the intima-media complex index, which indicates a violation of microcirculation with symptoms post-viral endothelial dysfunction against the background of characteristic symptoms of «office syndrome» involving the vessels of the neck and brain. Doppler ultrasonography of the vessels of the neck and brain demonstrated in patients with primary headache only S-shaped tortuosity of the vertebral artery, which may indicate extravasal changes in the vertebral artery against the background of forced cognitive attitudes of the neck and shoulder girdle, which is consistent with our previous studies on «office syndrome» [5, 507].

Ophthalmoscopy of the fundus vessels demonstrated in 44.5% of patients with secondary headache the phenomenon of edema of the optic disc, which also confirms the post-viral COVID-19 endothelial dysfunction.

Conclusions. Thus, headache is a frequent manifestation of the post-viral COVID condition. The screening examination of office workers with headaches after coronavirus infection allows us to formulate diagnostic criteria for headaches:

- Could be the first symptom;
- Often combined with anosmia, autonomic and psycho-emotional symptoms;
- Could be in the form of migraines;
- There is often a secondary type of chronic headache. The type of pain may change from a primary headache of muscle tension to unbearable frontal-temporal pain;

- Leads to long-term disability;
- Combines with laboratory signs of lymphopenia, hypercoagulability;
- Ophthalmoscopy reveals swelling of the optic disc.

Despite the fact that infectious processes are considered by many neurologists to be a frequent cause of cephalgia, the diagnostic criteria for this cephalgia require further study in a larger category of patients, which also requires a more detailed study of the psychophysiological status. Isolated headache can be a diagnostic marker for COVID-19.

In our opinion, the headache in office workers after COVID-19 is associated with the direct effect of the pathogen on the meningeal structures and vascular endothelium, as well as being a systemic manifestation of the toxic effects of coronavirus. It is possible that the endotoxins of the pathogen inhibit NO synthase, which leads to a systemic toxic post-viral reaction. Also, the tropism of the pathogen to the central nervous system cannot be ruled out, which activates the nuclei of the brainstem, the limbic-reticular complex, which leads to the appearance of headache in combination with hyperventilation and other autonomic disorders.

Future research should focus on the mechanisms of headache, including endothelial dysfunction, in office patients. It is of great scientific and practical interest to study the effect of endotheliotropic drugs, nitric oxide donors for the treatment of post-viral COVID condition and headache, in particular, which will contribute to the development of pathogenetically determined treatment and rehabilitation of this category of patients. Due to the peculiarities of the work of office workers, uncomfortable forced working postures, physical inactivity, the effects of an arsenal of office allergens, it is necessary to include in the therapy training of patients in breathing exercises like body flex, stretch exercises, strict adherence to the drinking regime, and avoid hypodynamia.

References:

1. Toptan T., Aktan Ç., Başarı A. and Bolay H. Case Series of Headache Characteristics in COVID-19: Headache Can Be an Isolated Symptom. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, 60: 2020.– P. 1788–1792. URL: <https://doi.org/10.1111/head.13940>
2. Brevik H., Borchgrevink C., Allen S. M. et al. Assessment of pain: *Br. J. Anaesth.*: 2008.– P. 17–24. URL: <https://doi.org/10.1093/bja/aen103>
3. García-Azorín D., Trigo J., Talavera B., Martínez-Pías E., Sierra Á., Porta-Etessam J., Arenillas J.F. and Guerrero Á. L. Frequency and Type of Red Flags in Patients With Covid-19 and Headache: A Series of 104 Hospitalized Patients. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*,– 60. 2020.– P. 1664–1672. URL: <https://doi.org/10.1111/head.13927>
4. Bolay H., Gül A. and Baykan B. COVID-19 is a Real Headache! *Headache: The Journal of Head and Face Pain*,– 60. 2020.– P. 1415–1421. URL: <https://doi.org/10.1111/head.13856>
5. Savytska I. Neurological aspects of diagnostics “Office syndrome”: literature review and own observations: Conceptual options for development of medical science and education. *Collective monograph*: 2000.– P. 491–513. [In Russ.] URL: <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-44-0/24>

Section 3. Earth Sciences

<https://doi.org/10.29013/EJTNS-20-5.6-14-21>

*Kopylov Arkadiy Leonovich,
Ph D., in Earth sciences, Israel*

E-mail: akopylov208@gmail.com; iabshilava@yandex.ru

THE SELF – ORGANIZATION OF GEOLOGICAL EARTH'S DEVELOPMENT

Abstract. The Earth is regarded as an open non-stationary physical and chemical system which has one common dynamical property: – the vibration of all the elements of its composition and state. In the history of the Earth, in its composition, different, but synchronus for; – the interval chaos – order, structural – material associations from the series: atom – element – ion – molecule – mineral – rock are formed. Originating at the microscopic level, in the process of self – organization, they go through a number of stages of development and make up the whole variety of dissipative geological structures. The formation of the Earth's lithosphere is presented as a self – similar repeated repetition of structural – material complexes (SMC) of different ages. Each SMC includes a system of synchronous magmatic (ultra-basic, basic-diarite-granite part), ore, sedimentary, metamorphic, etc. geological formations and related phenomena and structures formed at a certain stage of the Earth's development. Each SMC has a planetary distribution and characterizes the features of the development of the Earth in time and space. The specifics and continuity of self – organization processes create a complex polycyclic development and structure of the Earth.

Keywords: open systems, vibration, self-organization, structural – material complexes, polycyclic development of the lithosphere of the Earth.

*Копылов Аркадий Леонович,
Ph D., в науках о Земле, Израиль*

E-mail: akopylov208@gmail.com; iabshilava@yandex.ru

САМООРГАНИЗАЦИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЗЕМЛИ

Аннотация. Земля – открытая динамическая физико-химическая диссипативная структура, обладающая свойством нелинейной разночастотной вибрации всех дискретных элементов строения, термодинамических параметров, физико-химических свойств среды, физических полей и Земли в целом. В истории Земли в ее составе образуются разные, но синхронные для интервалов хаос – порядок, структурно-вещественные ассоциации из ряда: квант-ядро-атом-

ион-элемент-молекула-соединение (минерал)- порода. Зарождаясь на микроскопическом уровне, в процессе самоорганизации в условиях взаимодействия синергетических резонансов, они проходят ряд различных стадий развития и слагают все многообразие диссипативных самоподобных когерентных фрактальных структур необратимых атомарных, ионных, молекулярных, минеральных, породных и формационных комплексов, последовательно сменяющихся во времени и пространстве. Специфика и непрерывность процесса самоорганизации способствует сложному полициклическому развитию и строению Земли.

Ключевые слова: Открытые системы, вибрационно-волновые свойства, самоорганизация, диссипативные структуры, структурно-вещественные комплексы, полициклическое развитие и строение Земли.

В науках о Земле особо следует выделить аспект структурных и вещественных преобразований в верхней оболочке Земли – литосфере и формирование земной коры планеты. Он включает системное рассмотрение вопросов о положении Земли в космосе, ее активности: движений, структур, минералообразования, физических полей, разрушение пород и накопление осадков, образование рельефа поверхности, водный, газовый режим и др. Все они взаимно связаны и взаимообусловлены со структурообразованием в литосфере и мантии и строением Земли. К концу 20-го столетия пришло понимание, что Земля представляет собой открытую [6; 7; 8; 9; 15] динамическую физико-химическую структуру, которая обменивается с внешней средой энергией и веществом. Это выражается влиянием космических лучей, солнечного электромагнитного излучения, гравитационных полей, потоками космической пыли, метеоритов и других возможных процессов. В качестве обратного обмена, Земля отвечает физическими полями, теряет массу, также потоки пылеватых частиц, большое количество водорода, гелия, кислорода, других газов. К этим представлениям привели, во-первых результаты изучения геологического строения Земли и ближнего космоса и во-вторых, результаты новейших фундаментальных исследований в области физики, химии и математики, полученные благодаря работам ученых И. Р. Пригожина, Г. Хакена и их школ, а также Л. Берталанфи, Ю. Л. Климонто-

вича, П. Глендорфа, Г. Николис, Б. П. Белоусова, А. М. Жаботинского, П. Ортолева, С. Шмидт, В. Эбелинга, Дж. Хоукинса, И. Стенгерс, И. Г. Шустер, П. Берже, Э. Н. Лоренца, Б. Мандельброта, Р. Жульена, Е. Федер, В. В. Зосимова, Х. О. Пайтген, П. Х. Рихтер и др., в которых были решены многие проблемы открытых физико-химических систем и разработаны термодинамика, синергетика и формирование диссипативных структур, определяющих самоорганизацию их протекания [12; 14; 9 и др.]

Земля не стационарна и все ее элементы состава, строения и состояния со времени зарождения, находятся в постоянном движении и изменении. Представляется, что главный вклад в образование Солнечной системы и Земли внес, так называемый, «период излучений», когда, в условиях сильно энергичной динамики, разнообразные элементарные частицы Вселенной создавали фрактальные образования Галактик, звездных скоплений, систем и химических элементов. Предполагают, что этот период начался 12,7 млрд. лет назад. На его завершающем этапе из высокотемпературного сгустка вибрирующего микроскопического и элементарного вещества и полей была сформирована Солнечная система. Механизм образования Солнечной системы в общем идентичен таковому Вселенной, но в миниатюре. Похожее относится и к планетам земной группы. Только в отличие от расширяющейся Вселенной, в Солнечной системе термодинамическая обстановка

в какой-то момент сменилась на сжатие, образуя местные аттракторы. Один из них представлял Землю. Известный ученый Р. Хейзен подчекивает необходимость осознания фундаментальных истин: «... 1. Земля состоит из циклического круговорота атомов; ... 2. Земные структуры, горные породы, океаны, атмосфера и живая природа – тесно взаимосвязаны; и ... 3. История Земли включает длительные периоды застоя, прерываемые внезапными необратимыми событиями». В этом процессе в условиях флуктуаций влияния окружающей среды и изменения термодинамики, в период 4567–4000 млн. лет назад, происходит заложение первичной коры Земли. Все многообразие геологических явлений протекает спонтанно, дискретно-одновременно, но индивидуально, то есть, в каждый момент времени происходит все их разнообразие, но разобщенное в пространстве. Это на протяжении истории Земли создает кооперативные динамические условия образования структурно – вещественных ассоциаций разного возраста. Еще В. И. Вернадский образно писал, что в каждой пылинке содержится вся таблица Менделеева, поэтому в них участвуют все существующие химические элементы и их многочисленные изотопы. Вибрационный волновой режим изменения всех параметров среды и сложные резонансные явления создают сильно неравновесные условия, что соответствует характеру проявления процессов самоорганизации при образовании минеральных ассоциаций в открытых системах [12; 14]. В основе состава первичной коры участвуют химические элементы, известные в природе, однако в процессе самоорганизации происходит необратимая селекция в зависимости от конкретных внутренних термодинамических условий среды. Но в общем виде на ранней стадии формируется магматическая серия пород по составу: ультраосновные (ультрабазиты) – основные (базиты) – средние (гранодиориты) – кислые (граниты) и ультракислые граниты. Основной объем в этой серии составляют химические эле-

менты из группы наиболее обильных: Si, Ti, Al, Fe, Mn, Mg, Ca, Na, K, P, H₂O. В присутствии всех остальных элементов они путем самоорганизации образуют соединения, соответствующие термодинамическим условиям, которые затем и застывают, создавая различные породы серии. Явления самоорганизации подразумевают существование элементарных объемов внутри системы, размеры которых значительно превышают характерные молекулярные размеры, но меньшие по сравнению с полным объемом. При этом поведение флуктуаций во всем объеме носит когерентный характер, так, что флуктуации складываясь возрастают до значительных размеров и в дальнейшем изменяют систему. Переход от режима тепловых флуктуаций к когерентному макроскопическому состоянию, можно рассматривать как неравновесное явление, например, образование зародышей» [12]. Наиболее интересны чувствительные к флуктуациям цепные и взрывные реакции. Последние при создании свободных радикалов проходят ряд стадий, образующих «разветвленные цепи соединений, автокаталитическое ускорение реакций, рекомбинации или разрыв цепи». В этих условиях характерно наличие переходов между множественными стационарными состояниями, оценка устойчивости или метастабильности состояний на разных ветвях, что определяет спонтанный переход между различными состояниями. С учетом подобных или близким к ним обстоятельств происходило формирование магматических пород ранней, доархейской коры Земли. Это, главным образом, цепные силикаты ультраосновного и основного состава, переходные друг в друга (перидотиты, дуниты, габбронориты) и, в меньшей степени, в более средние и кислые разновидности (диориты, гранодиориты, граниты) в интрузивных фациях и их аналоги преимущественно (офиалиты, базальты, андезиты, риолиты) в вулканических фациях, излившихся на поверхность. Вещество солнечного состава, находящееся в вибрационно – волновом состо-

янии, под влиянием флуктуирующих внешних и внутренних различных факторов, превращается, за счет существующих в каждом из участвующих компонентов своих частотных характеристик, в сложное поле резонансов. Взаимодействие этих резонансов в условиях соответствующих физических переменных параметров, главным образом температуры, приводит к химическим реакциям обильных элементов с образованием различных цепей минеральных групп, с последующей их кристаллизации. Это породы кристаллические, сложного минерального состава и структуры, содержащие множества различных до мельчайших включений минералов и примесей тяжелых редких, рассеянных и радиоактивных химических элементов. Они слагают также сложной морфологии диссипативные структуры, местами состоящими из постепенно переходящими по составу пород всей магматической серии, от ультрабазитов до гранитов, или тела, представленные одной по составу группой пород. Особенности внутреннего строения пород носят следы нарушений и деформаций, а отдельные минералы печать оплавления, динамического роста и фрактального строения. Этим процессом охвачены огромные объемы вещества в пограничной зоне формирующейся Земли на протяжении времени, порядка 500 млн. лет. В этой зоне характерны значительные колебания температур условий кристаллизации, присутствие водно-газовых паров, свободных радикалов и рассеянных малых элементов. Все это способствовало активному развитию процессов самоорганизации магматического комплекса первичной коры, представляющего в целом и отдельными телами фрактальную систему морфоструктур. Что касается других явлений, также как осадочных отложений и гидрорежима, то данных недостаточно для их оценки. Возраст этих образований определен на основании возраста цирконов, найденных в раннеархейских и архейских геологических породах из разных районов Земли и составляющих 4.1–4.34 млрд. лет [11]. Объем первичной коры

отвечает большей части «зеленой» коры Земли и относится к Катархею. Мощность ее неясна и неизвестно, распространялась ли она на всей поверхности ранней Земли?

Дальнейшие особенности геологического развития Земли вытекают из вибрационно-волнового состояния солнечного ее состава, вращения вокруг Солнца, вращения вокруг своей оси, физико-химических условий, внешних и внутренних динамических процессов влияния. Учитывая понимание динамического спонтанного развития природы и процесса самоорганизации материи-вещества [14], верно утверждение, что любое вещественное самостоятельное событие, явление, физические поля в природе, не зависимо от масштаба, может рассматриваться как саморазвивающаяся система определенного уровня организации. Процесс самоорганизации имеет две взаимно связанные необратимые тенденции: созидательную и разрушительную. Обе они способствуют образованию вещественных ассоциаций, но в разных условиях, состава, скорости и продолжительности жизни. В основе строения состава земной коры лежит процесс выплавления и кристаллизации серии магматических пород и связанного с ним других образований. Их разрушение в условиях окружающей среды приводит к накоплению осадочного материала. В пределах Земли известны химические элементы всех групп, около 50% их находятся также и в самородном виде, часть в виде ионов, молекул (фуллерены, жидкие кристаллы, вода, газы), Более 6000 минеральных соединений и минералов, образуют множество пород и породных групп. Существуют различные систематики, полученные при анализе геологических явлений и процессов: магматических, осадочных, рудных, метаморфических, структурных и т.д. Многочисленными примерами геологической практики и теоретическим синтезом данных выявлены закономерности парагенетической и генетической связи различных по составу магматических пород друг с другом и с рудными месторождениями разного состава

и осадочных отложений с ними. Это позволяет наметить общую таксономическую единицу, которая будет объединять синхронные геологические образования, связанные временем, генетически или условиями происхождения. В геологической науке основным, общим систематическим подразделением служит формация: магматическая, осадочная, рудная, и др., которые характеризуют состав и условия образования. Несмотря на значительное количества и разнообразие конкретных магматических формаций, число формационных петрохимических типов ограничено, а в основе формирования всех магматических пород и их формаций могут быть положены четыре класса природных химических соединений: ультраосновных, основных, средних и кислых, иногда с щелочным уклоном. Породы, относящиеся к этим классам, устанавливаются практически среди геологических продуктов всех возрастов. Они детально описаны Ю. А. Кузнецовым, Э. П. Эзохом, И. И. Абрамовичем и И. Г. Клушиным и другими. По имеющимся данным представляется, что генерация магматических продуктов этих классов происходит синхронно или близко по времени с образованием соответствующих формаций. В земной коре известны разнообразные рудные проявления эндогенного и экзогенного происхождения. Большая часть магматогенных, плутоногенных, вулканогенных и гидротермальных месторождений имеет парагенетическую или генетическую связь с определенными магматическими проявлениями. Значительная часть месторождений осадочного и метаморфогенного происхождения имеет сингенетичный источник рудообразования. В осадочном чехле планеты распространены осадочные породы вулканогенного, флишевого, терригенного, хемогенного и др. образования и выделяются разнообразные формации. Разрушение пород и накопление осадков наиболее непрерывный процесс, находящийся в тесной взаимосвязи с развитием поверхностных морфоструктур и рельефообразованием в пределах континентов, дна морей и океанов. Вместе

с тем он парагенетически связан с глубинными геодинамическими процессами, так как последние определяют особенности морфологии рельефа и состав формирующихся геологических формаций. Поскольку процессы рельефообразования океанов и континентов, климатические обстановки на земном шаре взаимосвязаны, постольку можно считать, что между всем многообразием синхронных осадочных формаций существует парагенетическая связь. Многие осадочные формации являются рудоносными и вмещают сингенетичные месторождения полезных ископаемых. Накопление осадочных формаций происходит синхронно с проявлением магматизма и частью за их счет и разрушения более древних образований. Метаморфические, метасоматические породы развиты широко в земной коре. Они образуются за счет преобразования первичных пород разного состава и происхождения, природа которых не всегда поддается расшифровке. Отдельными формациями следует считать воду и газы. Учитывая выше изложенное, а также особенности динамического развития процессов самоорганизации Земли, предлагается выделение таксона высшего порядка – структурно – вещественный комплекс (СВК) синхронных магматических, осадочных, метаморфических, рудных и т.д. формаций [2–5]. В частности, СВК катархея представляет описанная выше серия магматических пород ультраосновного-основного – среднего и кислого состава и осадочные породы – объем первичной коры Земли. Ведущие показатели СВК: состав, возраст и объем вещества. Содержание СВК определяют состав и объем, входящих в него геологических формаций, а возраст соответствует периоду времени образования серии магматических пород гомодромного ряда ультрабазиты – базиты – средне-кислые и ультракислые магматиты, иногда с примесью щелочности. Время образования отдельных геологических формаций может быть скользким, не соответствовать общему возрасту СВК, но не выходит за его рамки. Формирование этой магматической серии пород,

с которой связаны и большая часть рудных скоплений, их разрушение, а также образование хемогенных, органогенных и биогенных осадочных пород, вода, газообразные и жидкие вещества, вносят основной вклад в динамическое строение и развитие земной коры на этот период. Объем СВК – это объем вещества всех, входящих в него формаций и есть часть в разрезе земной коры (континентальной и океанической). Внутренняя структура СВК определяется первичной морфологией, слагающих его формационных тел и других синхронных структурных элементов, имеющих диссипативную природу [14; 6; 7; 8; 9]. СВК имеет планетарное развитие и преимущественно, латеральное распространение геологических формаций и связанных с ними структур, представляя собой планетарное структурно-вещественное образование, по разному проявляющееся в отдельных частях планеты в данный период времени. СВК включает в общей структуре геологические образования, формирование которых обусловлено естественноисторической, пара-и генетической взаимосвязью процессов литогенеза, магматизма, метаморфизма, структурообразования и рудогенеза. СВК характеризует закономерный, в рамках времени и пространства динамический процесс дискретных событий, формирующих геологические формации на определенном этапе развития. По генезису СВК объединяет элементы всех геодинамических обстановок и структур Земли для своего периода. В региональном плане СВК может проявляться не полностью, фрагментарно. Средний химический состав СВК близок среднему составу коры Земли и всей Планеты. В качестве дополнительной характеристики предложенного структурно-вещественного подразделения – СВК отметим положения, которые можно отнести в разряд аксиоматических. Во-первых, это непрерывно-прерывистое (дискретное), циклическое, периодическое развитие геологических процессов; во-вторых – это необратимый характер геологического развития земной коры; и в-третьих – повсеместность проявления

геологической формы движения (вибрационное волновое состояние вещества на разных уровнях организации [2; 3; 4; 6; 7; 8; 9]).

В истории самоорганизации геологического развития Земли образование литосферы и земной коры представляется как самоподобное неоднократное повторение формирования разновозрастных СВК – структурно-вещественных комплексов, проявляющихся в общей динамике Земли. СВК формируют все неоднородности литосферы, особенно 35–80 км верхней ее части, определяя полициклическое развитие и строение. Проблема циклического развития и строения. Проблема циклического развития и строения требует более глубокого исследования, что подтверждает история изучения этого вопроса. Имеется много публикаций и версий по этой теме. Циклическое, ритмическое строение характерно для образований всех уровней организации, что связано с динамикой процесса. В последние годы появились работы, описывающие глобальные циклы Земли, но вкладывающие в них разный научный смысл [1; 10; 11; 13; 15; 16]. Большая часть авторов, рассматривая этапность развития и строение Земли, отмечают их разное количество и качество. Обоснованием служат характерные общие геологические, тектонические, геодинамические признаки и возраст магматических пород. В отсутствии общего механизма и периодизация выглядит в общем, не конкретно, расплывчато. Наиболее интересной в этом отношении представляется работа В. В. Куликовой с со-авторами [10], в которой рассмотрена история Земли в галактических и солнечных циклах. Авторам удалось выделить 22 галактических цикла по 210–215 млн. лет каждый и серию подциклов. Совершенно очевидно, что это отражение динамики Солнечной системы, в которой можно определить различные моды и, в конечном счете, возможно они указывают на причину, следствия которой недостаточно изучены. Здесь есть большое поле для исследований увязать эти данные с историческим процессом самоорганизации Земли. В конечном случае, циклическая жизнь природы можно оценивать на разных уровнях организа-

ции вещества. Однако Космос, Солнечная система и внутренние процессы Земли в условиях самоорганизации находят главное выражение развития и строения в проявлении во времени и пространстве динамических полициклических синхронных структурно-вещественных комплексов СВК.

Ниже приведено авторское описание СВК Памира, как самоорганизация природы.

Для региона Памира автором исследованы и описаны фрагменты 9-ти СВК от архея до современного периода [2; 3; 4; 5]. В силу ограниченного пространства и фрагментарного распространения описание выделенных СВК не равнозначно. Тем не менее они свидетельствуют о гетерогенном, но закономерном развитии региона. Земная кора Памира сформирована в течении девяти крупных периодов-этапов и построена соответствующими структурно-вещественными комплексами: 1) архейский (3,1–2,4 млрд.лет), 2) раннепротерозойский (2,4–1,6 млрд.лет), 3) рифейский (байкальский – 1,6–0,8 млрд.лет), 4) венд-девонский (0,8–0,45 млрд.лет.), 5) каменноугольно-пермский (герцинский – 0,45–0,23 млрд.лет) 6) триасово-юрский (киммерийский-0,23–0,12млрд.лет), 7) меловой (раннеальпийский – 0,12–0,06млрд.лет), 8) палеогеновый (позднеальпийский – 0,06–0,025млрд.лет), 9) неоген-современный (0,025–0,00млрд.лет).

1. Архейский СВК слагает часть жесткого блока метаморфических пород в Юго-Западном Памире. Преобладают метаосадочные формации мигматизированные и частью метаморфизованные продукты магматизма. К последним отнесены метапироксенит-перидотит-габбровая с чернокитами формация, широко развиты мигматиты кислого состава. Известны месторождения лазурита, корунда, шпинели, нерудных ископаемых. Породы комплекса сложены в простые пологие складки малого радиуса, наложенные на мелкую изоклинальную складчатость течения и плейчатости. Начало образования континентальной коры.

2. Раннепротерозойский СВК развит в блоках Северного, Центрального и Южного Памира.

Представлен гнейсами, кварцитами, сланцами и мраморами. Магматизм развит незначительно, но разнообразный: от ультраосновных до ультракислых в мигматитовых прослоях. Развит как фрагменты гранитно-метаморфических валов и микроконтинентов.

3. Рифейский СВК обнажается в виде изолированных тектонических блоков и чешуй. Преобладают осадочные и вулканогенные формации основного состава, мелкие тела габброидов и габбро-базальтов, Cu-Ni. Характерно залегание в основании более молодых вулканоплутонических поднятий.

4. Венд-среднепалеозойский СВК развит в виде изолированных тектонических блоков и чешуй на значительной площади Памира. Представлен флишоидной и карбонатной формациями. Магматизм представлен вулканитами контрастных формаций K-Na типа основного состава. Характерен для всего разреза.

5. Каменноугольно-пермский СВК представлен большим развитием магматических формаций с резким преобладанием вулканитов дифференцированных и контрастных формаций основного состава типа островных дуг, в ядрах которых обнажаются продукты ультраосновного и гранитоидного глубинного магматизма. С ними тесно ассоциируют осадочные формации: флишоидная, терригенно-карбонатно-туфогенная, карбонатная и карбонатно-кремнистая с рифовыми фациями. Комплекс в целом представляет собой область перехода океан-континент, с проявлением рудных формаций Cr, Cu, Pb, Zn, Mn, As.

6. Триасово-юрский СВК- преобладают сложные гранитные формации в поднятиях и ультраосновные, средние вулканиты в щелевидных рифтах. Осадочные формации: флишоидная, рифогенная, молассовая, кремнисто-карбонатная. Рудные формации: W-P3Э, W-Pb-Cu, Pb-Zn.

7. Меловой СВК представлен рифовой и молассовой формациями и большим объемом пестрых ультраосновных, основных, средних,

кислых и ультракислых магматических формаций в купольно-кольцевых структурах. Рудные формации: Cu-Bi, Mo, Sn-W, P3Э.

8. Палеогеновый СВК представлен молассовой формацией и сложной вулкано-плутонической ассоциацией основного-среднего и кислого состава с повышенной щелочностью, развитых в небольших прогибах рифтового типа. Рудные формации: Cu-Bi, Sn-Pb-Zn, W-Cu-Mo.

9. Неоген-современный СВК представлен молассовой формацией в мелких прогибах со следами пестрого состава вулканизма. Интрузивные пород слагают дайковые, штокообразные тела, пояса и поля пестрого состава. Рудные формации: Sb, Hg, Sb-Sn, Hg-Pb-Zn, F-Pb-Zn, Pb-Zn-P3Э. Широко развиты морфо-структурные элементы разломного типа. Взаимоотношения между разновозрастными СВК, как правило, тектонические.

Список литературы:

1. Иванов Ю. Н. Ритмодинамика. – М. Энергия, 2007. – 215 с.
2. Копылов А. Л. Основные черты строения и развития Памира. Изв. АН Тадж. ССР. Отд. физ-мат, хим и гео. наук, – № 2(76). 1980. – Душанбе, – С. 51–58.
3. Копылов А. Л. Металлогенические циклы Памира. ДАН СССР. 1982. – Т. 262. – № 2. – С. 419–422.
4. Копылов А. Л. Структурно-вещественные комплексы земной коры и литосфера Памира. ДАНТ адж. ССР. 1986. – Т. XXIX. – № 8. – С. 481–485.
5. Копылов А. Л. Эволюция магматических пород Памира. ДАН СССР. 1987. – Т. 293. – № 6. – С. 1451–1456.
6. Копылов А. Л. О диссипативных структурах литосферы. 14.06. 1989. – М.: ВИНТИ СССР, Депон. ст., – № 4582. – В89. – 8 с.
7. Копылов А. Л. О диссипативных структурах Земли. Концепции фунда. и приклад. науч. исслед.: Сб. статей междунауч. конф. (20.05.2018. Оренбург), – Ч. 3. – Уфа: АЭТЭРНА, 2018. – С. 178–181.
8. Копылов А. Л. Вибрационные свойства, диссипативные структуры и строение Земли. URL: <http://www.elektron2000.com/article/2227.html>. #0869, 05.08.2019
9. Копылов А. Л. Универсальный механизм развития Земли. 26.08.2020. URL: <http://www.electron2000.com/article.cosmology/1008>
10. Куликова В. В., Куликов В. С., Бычкова Я. В., Бычков А. Ю. История Земли в галактических и солнечных циклах. – Петрозаводск: КНЦРАН. 2005. – 250 с.
11. Кузьмин М. И., Горячев Н. А. Эволюция Земли и процессы, определяющие ее геодинамику, магматизм и металлогению. Геосферные исследования. 2017. – № 4. – С. 36–50.
12. Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах. – М.: Мир, 1979. – 512 с.
13. Петров О. В. Диссипативные структуры Земли как проявление фундаментальных волновых свойств материи. – Л. ФГУП ВСЕГЕИ, Новая серия. 2007. – Т. № 351. – 303 с.
14. Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант: к решению парадокса времени. – М. Прогресс, 1994. 2003. – 266 с.
15. Ровинский Р. Е. Развивающаяся Вселенная. – Москва, 1995. 2-е издание Иерусалим, 2001. 2007. – 192 с.
16. Хаин В. Е., Халилов Э. Н. Цикличность геодинамических процессов: ее возможная природа. – М.: Научный Мир. 2009. – 520 с.

Section 4. Agricultural sciences

<https://doi.org/10.29013/EJTNS-20-5.6-22-24>

*Lykhovyd Pavlo Volodymyrovych,
Candidate (Ph.D.) of Agricultural Sciences,
Institute of Irrigated Agriculture of NAAS
E-mail: pavel.likhovid@gmail.com*

*Lavrenko Sergiy Olehovych,
Candidate (Ph.D.) of Agricultural Sciences,
Kherson State Agrarian and Economic University
E-mail: lavrenko.sr@gmail.com*

*Biliaieva Iryna Mykolaiivna,
Doctor of Agricultural Sciences,
Institute of Irrigated Agriculture of NAAS
E-mail: inb95@ukr.net*

*Piliarska Olena Oleksandrivna,
Candidate (Ph.D.) of Agricultural Sciences,
Institute of Irrigated Agriculture of NAAS
E-mail: izz.biblio@ukr.net*

*Boitseniuk Khrystyna Ivanivna,
Ph. D. student,
Institute of Irrigated Agriculture of NAAS
E-mail: izz.ua@ukr.net*

THE USE OF THE PLANT GROWTH REGULATOR REGOPLANT IN THE CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE IN THE SOUTH OF UKRAINE

Abstract. Change in climate requires new agricultural solutions to cope with its challenges and provide an adequate level of food security. One of possible solutions could be the use of growth regulators – biological and chemical preparations, which provide growth regulation, plant protection, increase stress tolerance and enhance yielding capacities of crops. The use of the growth regulator Regoplant produced by the State Enterprise Agrobiotech in Ukraine has been studied in the field conditions of the South of Ukraine. The preparation has been proved to be a good option for yield increase, ripeness control and plant protection in such crops as potato, sweet corn, cauliflower, and cabbage.

Keywords: cabbage, cauliflower, growth regulation, potato, sweet corn.

Introduction. The use of growth-regulating preparations is one of the promising ways to increase yields and enhance the quality of crop products [1]. Modern growth regulators usually contain natural compounds, are suitable for organic food production and often provide vast positive effects on plants, including immune-boosting effect, stress-tolerance effect, and yield-increasing effect. Due to their low toxicity growth regulators are used in organic farming, they do not require special weather conditions or additional expenditures for application, as they stack their effects with most plant protection substances and fertilizers, significantly increasing the effectiveness of the latter [2]. In the conditions of climate change growth regulators can play an important role for the guarantee of food security, providing new wide opportunities for the efficient crop production under the global warming [3; 4].

Analysis of literature, problem statement. There are many plant growth regulation substances, available in the Ukrainian market, for example, Sizam-Nano, Grainactive-C, succinic acid, Prolis, MIR, Humifield, etc. [5; 6; 7]. Some of them are completely organic products, some of them are synthesized chemical substances, aimed to improve the parameters of growth, and yielding capacities of concrete crop or group of crops. Most of the mentioned plant growth regulators have been proved to be effective for various purposes on different crops: yield increase, abiotic and biotic stress tolerance improvement, plant protection and crop products quality enhancement, etc. Although it seems that there is no lack in growth regulators, new preparations are continued to be developed in Ukraine. One of the lately created organic plant growth regulators is Regoplant, which is produced by the State Enterprise "Agrobiotech". Regoplant is a universal preparation with a wide range of effects, suitable for both seed treatment and spraying of plants during the growing season. The preparation could be used on almost all types of crops, including vegetable and melon crops, cereals, corn, legumes, sunflower, rape-

seed, fruit and berry crops, grapes, hops, lawns, ornamental plants, in floriculture and mushroom growing. The preparation contains a balanced complex of phytoenzymes, amino acids, fatty acids, oligosaccharides, chitosan and micro elements in suitable for plant consumption form (K_2O , Ca, Fe, Cu, B, Mn, Zn, Mo, Mg, S, N). Regoplant is a non-toxic liquid that has a slightly blue color and a specific odor. The preparation quickly dissolves in water, does not lead to the formation of sediment in tank mixes and does not clog the sprayer nozzles.

Aim of the study was to determine the effects of growth-regulating preparation Regoplant on such crops as cabbage, cauliflower, potato, and sweet corn in the conditions of drip irrigation in current climate conditions of the South of Ukraine, namely, in several districts of Kherson oblast.

Materials and methods. The growth regulator Regoplant was applied on the fields of Tarasivka (Oleshshia district, Kherson oblast, Ukraine) and Chornobaivka (Bilozerka district, Kherson oblast, Ukraine) at the dark-chestnut soils on the irrigated crops, namely: cabbage, cauliflower, potato, sweet corn. The field experiments were conducted in 2020. The application of the preparation was regulated by the producer's recommendations. Cabbage (hybrid Centurion) and cauliflower (hybrid Ardent) were sprayed with Regoplant after planting the seedlings every 7–10 days 4 times with the recommended dose of 50 ml/ha (in Tarasivka). Summer planted potato of variety Granada was treated with Regoplant during the pre-planting preparation of tubers and twice with an interval of 10 days during the growing season with the dose of 50 ml/ha (in Tarasivka). Potato crops in Chornobaivka were sprayed during the growing season with the dose of 50 ml/ha to find out the effect of Regoplant on virus disease of the plants. Sweet corn (hybrids Deineris F1, NBM 2020 F1, Champion F1) was sprayed once with the dose of 50 ml/ha at the stage of 5–7 leaves (in Chornobaivka). The plants treated with Regoplant were under the observation during their growing season to compare them with the untreated

ones. The yields of the treated with Regoplant and untreated plants were also compared after harvesting.

Results and discussion. As a result of spraying with Regoplant of cabbage and cauliflower, these crops ripened 7–8 days faster than the untreated plants. The yields of potato variety Granada increased by 4% compared to the control variant owing to the action of Regoplant treatment. Besides, Regoplant succeeded in combating against the virus disease on potato, resulting in complete elimination of the signs of virus infestation several days after spraying. Sweet corn also reacted positively on the spraying with the preparation, resulting in higher number of cobs per plant (by 11.9%) and yield increase by 3.7% (in t/ha) or by 11.5% (if in number of cobs per ha). Besides, sweet corn plants formed more compact plants under the treatment with Regoplant (the

plants height on average decreased by 8.3% without the loss of productivity). Therefore, we conclude that Regoplant provides a wide specter of activity, namely: slightly increases yields, speeds up ripening processes, protects plants against infestation, regulates habitus of plants. Of course, comparative effects could be achieved by the application of some other plant growth regulators, however, a new option of Regoplant is not excessive and should be considered by the agricultural producers in Ukraine [7; 8].

Conclusions. Growth-regulating preparation and plant growth biostimulator Regoplant can be recommended in agricultural systems with different levels of intensity to improve cultivation conditions of a wide range of crops as an anti-stress, protective agent, which has the potential to significantly enhance the yields and quality of crop products.

References:

1. Bons H. K., Kaur M. Role of plant growth regulators in improving fruit set, quality and yield of fruit crops: a review // *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. 2020.– Vol. 95.– No. 2.– P. 137–146.
2. Farman S., Mushtaq A., Azeem M. W. Plant Growth Regulators (PGRs) and their Applications: A review.
3. Lykhovyd P. V. Global warming inputs in local climate changes of the Kherson region: current state and forecast of the air temperature // *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018.– Vol. 8.– No. 2.– P. 39–41.
4. Vozhehova R. A., Kokovikhin S. V., Lykhovyd P. V., Vozhehov S. H., Drobitko A. V. Artificial croplands and natural biosystems in the conditions of climatic changes: possible problems and ways of their solving in the South Steppe Zone of Ukraine // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2018.– Vol. 9.– No. 6.– P. 331–340.
5. Lavrynenko Yu. O., Hozh O. A., Marchenko T. Yu., Sova R. S., Glushko T. V., Mychalenko I. V., Shepel A. V. Productivity of corn new hybrids FAO 310–430 dependent on micronutrients and growth regulators on the irrigation of South of Ukraine // *Irrigated agriculture: interdepartmental thematic scientific collection*. 2016.– Issue 66.– P. 27–30.
6. Balashova G. S., Kotova E. I., Yuzyuk S. M., Kotov B. S., Shepel A. V. Effect of growth regulator and nourishing environment replacement period on potato tuber induction in in vitro condition // *Irrigated agriculture: interagency thematic scientific collection*. 2019.– Issue 72.– P. 61–64.
7. Zaiets S. O., Kysil L. B. Photosynthetic activity of plants and productivity of grain of winter barley (*hordeum vulgare* l.) in dependence on variety, terms of sowing and regulators of height // *Biological Resources and Nature Management*. 2019.– Vol. 11.– No. 1–2.– P. 89–97.
8. Lavrenko S. O., Lavrenko N. M. Effect of MIR plant growth immunoregulator on chickpea grain yield in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine // *Breeding, genetics and technologies of crops cultivation: Proceedings of the V International scientific-practical conference of young scientists and specialists (Tsentralne, April 21, 2017)*.– 81 p.

Section 5. Technical sciences

<https://doi.org/10.29013/EJTNS-20-5.6-25-35>

*Razmukhamedov Daniyarbek Jahangirovich,
Turin Polytechnic University in Tashkent,
Tashkent city, Republic of Uzbekistan
E-mail: daniyar.razmuhamedov@mail.ru*

*Polatov Askhad M.,
National University of Uzbekistan,
Tashkent city, Republic of Uzbekistan
E-mail: asad3@yandex.ru*

*Abdullaev Farhod B.,
Turin Polytechnic University in Tashkent,
Tashkent city, Republic of Uzbekistan
E-mail: f.abdullaev@polito.uz*

INNOVATIVE APPROACHES IN THE FIELD OF REINFORCED CONCRETE BRIDGES STRENGTHENING BASED ON THE APPLICATION OF COMPOSITE MATERIALS

Abstract. The article discusses the main provisions for improving the durability and quality of reinforced concrete structures based on the practical use of polymer composite materials. The authors provide indicators of a comparative analysis of the bearing capacity of reinforced concrete structures reinforced with polymer composite materials. Particular attention on the analysis of the physicochemical characteristics of various types of fibers used in the manufacture of PCMs, as well as the advantages of using modern PCMs in the bridge construction industry.

Keywords: Reinforced concrete structures; Composite materials; Construction industry; Design; operation of bridges; Traditional designs; Construction and installation work.

Modern trends in the sphere of concrete optimization

It is generally agreed today that, on bridges and overpasses of highways of the Republic of Uzbekistan, various types of reinforced concrete spans are in operation, differing not only in the design solutions, but also in the regulatory documents used in their modeling, including the technology of their

construction. These structures operate in very different climatic conditions and are exposed to various aggressive operating environments. In the modern world of the construction industry, the intensification of precast concrete and reinforced concrete production takes a leading position. Considering the specifics of making reinforced concrete, it is important to note that, it is a building material that

includes reinforcement and concrete. In this regard, this compound is in great demand, since it has great economic and technical advantages, among which the following indicators can be distinguished:

- reinforced concrete structures are durable and fire resistant;
- do not require special protective measures against destructive atmospheric influences;
- the strength of concrete increases over time, and reinforcement due to the protective layer of concrete does not corrode;
- reinforced concrete has a high bearing capacity, it takes up both static and dynamic loads.

In addition, various building products and structures are made of reinforced concrete, such as floor slabs (hollow and ribbed), lintels, elements of fences and foundations, road slabs, columns, well parts and many others. Taking into account the specifics and scope, reinforced concrete building structures must meet all the requirements for strength, reliability and safety. Due to the wide scope of practical application, the issue of competent examination of reinforced concrete products in order to establish their compliance with approved standards becomes relevant. In accordance with the approved requirements, one of the most controlled parameters of concrete during the construction and inspection of reinforced concrete structures is the compressive strength of concrete. Given the level of development of the construction industry and the technical means used, there are a large number of control methods used in practice. Our analytical review of the available scientific literature made it possible to determine that the most reliable method is to determine the strength not according to control samples (GOST 10180–90) made from a concrete mixture, but by testing reinforced concrete structures after the concrete has been set to design strength. This tendency is explained by the fact that the method of testing control samples makes it possible to assess the quality of the concrete mixture, but not the strength of the concrete of the structure [1–2, 4].

The control methods according to the GOST 18105–2010 classification are divided into three groups, in particular, destructive, direct non-destructive and indirect non-destructive. The study of the specifics of the practical application of each of the above methods indicates that the most common type of concrete strength testing is the destructive method, which is characterized by the most accurate indicators of concrete strength. When using it, concrete samples are tested on a pneumatic press according to parameters such as compression and, according to a special formula, the actual concrete strength is calculated according to this criterion [21].

Scientific and technical progress and modern nanotechnologies have allowed expanding the assortment index of concretes and, today, most of the total volume of concrete production in the construction industry is occupied by concretes based on Portland cement and its varieties [1]. In addition, modern concretes are distinguished not only by high strength indicators, but also by increased technological, including operational characteristics. This type of concrete finds practical application in the manufacture of small architectural forms, in which, in addition to strength, high mobility and homogeneity of concrete mixtures are required [1; 6]. When forming small architectural forms, cement concretes are traditionally used, where ordinary Portland cement is used as a binder, mainly CEM I 42.5N.

Currently, there is an urgent need to obtain new, improved classes of concretes, differing in the optimal composition, structure and properties for the manufacture of decorative items of small architectural forms. Such requirements are explained by the fact that these products are operated in the open air, and, accordingly, are exposed to atmospheric factors, in particular, moisture, drying, the action of solar radiation, as well as frost. Considering the need to comply with safety indicators, concrete for such products must meet certain technological requirements, among which the following can be noted:

- the ability to manufacture thin-walled parts from it;
- ease of grinding and polishing;
- application for compacting concrete mixes not only by vibration, but also by pressing.

In this regard, this article describes modern proven methods of restoring and strengthening the structures of existing reinforced concrete bridges using polymer composite materials (PCM) of various compositions.

Innovative approaches in the construction industry when using reinforced concrete precautions

Modern development of the construction industry requires the development and implementation of innovative approaches when working with reinforced concrete prefabricated structures, which are distinguished by safety and versatility. In this direction, I would like to expand knowledge in the study of the importance of using polymer composite materials (PCM), which allows not only to manufacture parts with a guaranteed level of strength properties with a significant reduction in weight, but also to give the parts the necessary physical, including chemical characteristics, depending on actual operating conditions.

The peculiarities of their manufacturing technology and chemical composition make it possible to increase the reliability and durability of machines in comparison with traditional designs. In addition, PCM products are highly technological: their manufacture requires a minimum amount of mechanical processing, significantly less than usual labor intensity of assembly, simple methods and means of corrosion protection, etc. [3–6].

From these facts, one may conclude that, such polymer composite materials as glass, carbon and organoplastics, due to their unique properties, have found application in various types of industry. There are a large number of methods for producing products from PCM, one of which is the infusion of woven blanks [7–8, 22].

In foreign scientific and technical literature, composite materials are called FRP (fiber reinforced

polymer). Comparative analysis showed that, depending on the type of fibers (fibers) used for the manufacture of composite material (CMF), they are divided into the following types:

- composite materials based on carbon fibers (CMCF);
- composite materials based on aramid fibers (CMAF);
- composite materials based on glass fibers (KMGF).

Considering the technology of manufacturing composite materials based on glass fibers, it is important to note that quartz glass is used as one of the raw materials. At the same time, glass fibers intended for external reinforcement are divided into three types:

E – glass-fiber, containing a large amount of boric acid and aluminate, works well in aqueous solutions, and poorly resists alkaline and acid aggression;

A – fiber-glass, which is stronger and tougher, but practically unable to withstand alkaline influences. In addition, its cost is higher compared to other glass fibers.

AR is a glass fiber with high resistance to alkaline attack. The introduction of a significant amount of zirconium is explained by the need to prevent the negative effects of alkaline aggression in contact with a reinforced concrete structure in AR-glass fiber. Under the action of alkaline cement, SiO_2 is gradually washed out from the surface layer of the fibers and it is enriched with ZrO_2 suppressing corrosion [6]. Having considered the production technology of composite materials used in construction, I would like to note that one of the advantages of all types of fiberglass is their relatively low cost. Aramid fibers have been used since the 70s of the last century and are produced by various manufacturers under different brands, such as Kevlar, Twaron, Technora. In terms of chemical structure, aramids are similar to nylon, as well as in their structure and in comparison with glass, they have higher strength and modulus of elasticity. They are more plastic when subjected to tensile loads, but under compression they remain

elastic until fracture. Aramid fibers have good endurance and rigidity, as well as low electrical and thermal conductivity.

Carbon fibers are most widely used in the creation of composite materials for the repair and reinforcement of building structures. Carbon fibers are made from a variety of raw materials called precursors. The mechanical properties of the fibers largely depend on the properties of the precursor and the carbonization conditions, i.e. on the degree of saturation of the starting material with carbon dioxide, which is decisive for the physical and mechanical properties of the produced carbon fibers. Reinforced concrete structures made using composite materials based on carbon fibers have exceptional physical and mechanical characteristics (high tensile and compressive strength and a modulus of elasticity close to steel), as well as resistance to various aggressive media. However, similar materials based on aramid fibers have insufficient compressive strength, and glass-reinforced plastics have a relatively low modulus of elasticity [9–10].

Considering the technology of manufacturing reinforced concrete bridges, I would like to note that most of them were built at the end of the 20th and the beginning of the 21st century. Moreover, they often have an unsatisfactory bearing capacity, for the following reasons:

- significant corrosion of normal and preliminary stressed reinforcement change in temporary loads;
- design mistakes;
- changes in building codes and regulations;
- intensive formation of defects;
- unsatisfactory seismic resistance.

Today, in order to increase the bearing capacity and serviceability, as well as to reduce the operating and transport costs, composite materials based on carbon fiber, which have excellent physical and mechanical characteristics, are mainly used to strengthen structures. It should be emphasized that to increase the seismic resistance of concrete structures,

wear-resistant fiberglass-based fabric is widely used. In addition, in order to protect the bridge supports from transport damage due to impacts, fabrics based on Kevlar fibers are used. Taking into account the peculiarities of climatic conditions, it is not uncommon that the slabs of the roadway of bridges do not have high-quality waterproofing. In this connection, water containing chlorides and other aggressive substances freely penetrates into the concrete structure, thereby causing the phenomenon of intense corrosion of steel reinforcement, which leads to a decrease in its cross section. In this case, the chloride-containing concrete must be completely removed and replaced with high quality repair materials [11].

One of the essential and topical issues, from our point of view, is the search for new innovative materials and structures, which began in the days preceding the phenomenon of replacing natural stone with reinforced concrete. The introduction of new materials, designs and technical solutions is associated with the search for optimal characteristics and requirements that they must meet, in order to increase their period of trouble-free operation. To ensure reliable operation of the structures of transport structures, it is necessary to take into account, if possible, all factors affecting the behavior of materials and structures made of them, as well as take the necessary measures to reduce or eliminate the negative effect of the external aggressive environment on the structures. In support of the above, I would like to note that with large volumes of defects and changes in the geometric characteristics of sections, today external reinforcement with composite materials based on carbon fiber is widely used. The advantages of modern polymer composite materials are their high strength, low weight, manufacturability, immunity to aggressive operating environments, and durability. According to the analysis of the literature, polymer composite materials have a number of their own features, which can act as their disadvantages and as their advantages, depending on the task, in particular, low impact strength, brittle fracture, high

specific strength, high deformability, combination of the design process, material and construction. Given the production technology, it should be noted that composite materials are materials consisting of two or more components, subject to a number of additional conditions, such as:

- *firstly*, the share of each component should not be lower than a certain value, approximately 5–10%;
- *secondly*, the properties of the constituent components should differ significantly and, as a result, the properties of the composite materials themselves should differ markedly from the properties of the original components. In this case, the continuous phase is called a binder, and the second component is called a filler or a reinforcing phase, the role of which is to change the properties of the binder in the direction necessary for practical purposes [12–13, 21].

Considering the need for the practical use of polymer composite materials in the construction of bridges, I would like to note a number of advantages of using these components, in particular:

- lack of deformation under the operating temperature range;
- corrosion resistance, ease of maintenance and washing with water;
- high fire resistance;
- lower superstructure height and lower pressure on the supports and, as a result, lighter and more efficient supports;
- rather simple installation when using less lifting equipment;
- greater ease of delivery to lighter assembly units of bridge structures;
- ability to reduce labor costs with the ability to perform manual assembly in hard-to-reach places.

It should be noted that the experience of using polymer composite materials in bridge construction has been extensively studied in the study of improving the design and calculation methodology for bridge spans with load-bearing elements made of composite materials [14]. In particular, special at-

tention is paid to works devoted to the study of the possibility of using modern reinforced composite materials in bridges and structures [15]. The authors note that polymer composite materials must have long-term mechanical strength, be available in large quantities at high quality, allow unhindered replacement of traditional materials, do not have a negative impact on the environment, and be cost-effective. In a comparative aspect, polymer composites meet these requirements and also have a number of advantages, such as:

- have corrosion resistance, water resistance and resist biological corrosion; have a low specific weight, their transportation and installation are relatively inexpensive;
- are resistant to ultraviolet radiation and have the required fire resistance;
- there is no need for their additional maintenance; have a minimum residual value in case of disposal; unattractive as an object of abduction;
- keep unchanged dimensions and manufacturing accuracy during the service life, including shock resistance, safe during transportation.

The advantages of using polymer composite materials in the construction of bridges, compared to conventional building materials, are:

- short construction time, which is 6–12 days on average;
- lower cost in comparison with a similar reinforced concrete or metal bridge and savings are 20–30%;
- minimal operating costs associated with the absence of metal and, as a result, with the absence of corrosion;
- long service life of the bridge, because the materials used provide more than 100-year service life without reconstruction;
- the bridge structure consists of lightweight elements that do not require the use of special equipment during installation;

- higher corrosion resistance and environmental safety of the structure [16]. In (fig. 1) presents generalized information on the efficiency

of using polymer composite materials in the construction industry, including possible directions and prospects of their application.

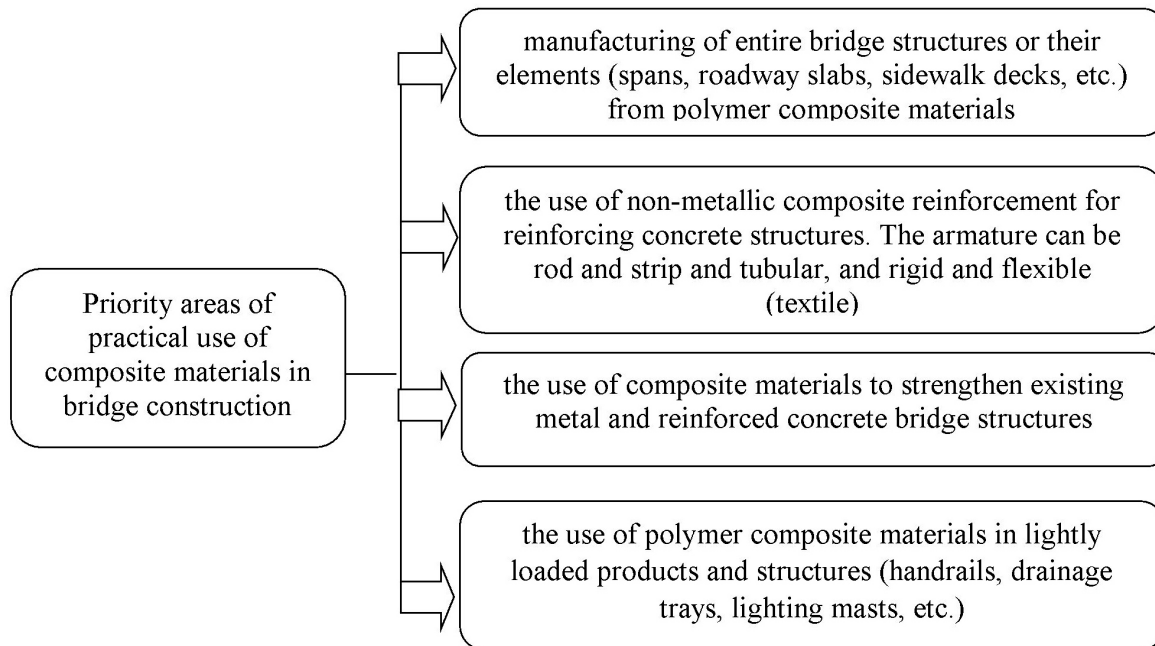


Figure 1. The main directions of practical application of composite materials in bridge construction

As shown in (fig. 2), a detailed review and analysis of the state of the art of using composite materials in the construction of bridges is given, which includes the following stages [17–18]:

- dismantling of the existing metal bridge;
- soil drilling, preparation and formation of the foundation;
- installation of arches;
- pouring the foundations with concrete;
- installation of composite coating on arches (corrugated sheets);
- filling arches with concrete for 1 hour;
- pouring the composite coating with concrete;
- installation of composite end walls;
- filling the bridge with previously excavated soil;
- leveling and cleaning the site, laying the road surface.

In (fig. 3), works are presented aimed at the use of a system of external reinforcement and reinforcement with composite polymer materials of the reinforced concrete superstructure of a railway bridge on the access road [19]. View of the bridge before repair Reinforcement of the main beams for bending moment View of the bridge after repair:

Thus, based on the analytical data presented, the most conclusive evidence in the construction of bridges is the use of composite materials based on various binders – polymer, ceramic, metal, mineral and others [2, 10–11]. At the same time, depending on the binders used, the mechanical properties of composite materials differ significantly, and polymer binders have relatively low strength and elastic modulus, ceramic binders have high strength and stiffness, but at the same time are very fragile, metal binders have intermediate values of strength, elastic modulus, and very plastic.

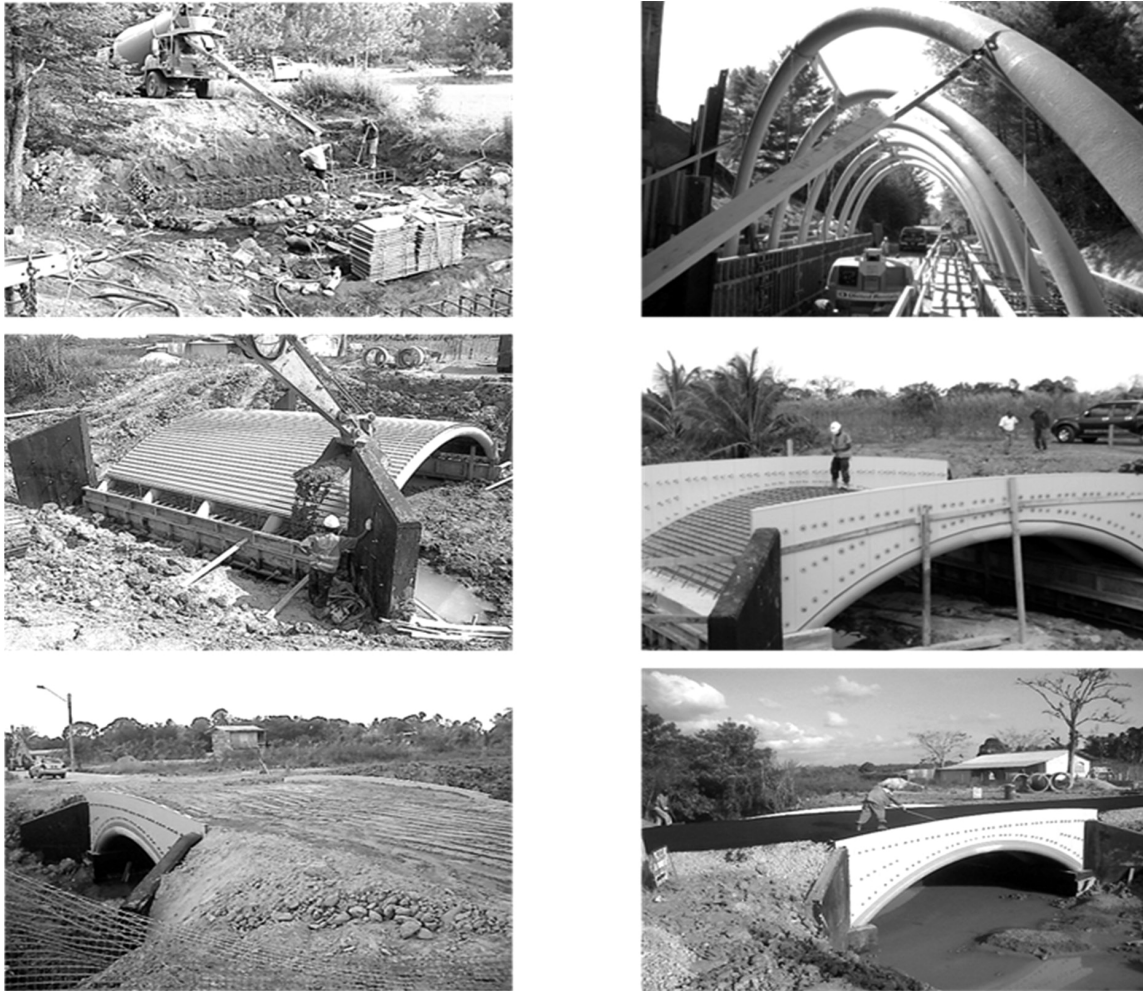


Figure 2. Stages of construction of a concrete-composite bridge by the company Advanced Infrastructure Technologies Inc



Figure 3. Technology of application of the system of external reinforcement and reinforcement with polymer composite materials

Comparative analysis of the bearing capacity of reinforced concrete structures, reinforced with composite materials

Composite materials based on carbon fiber are widely used in the construction industry as an external

reinforcement system for strengthening the load-bearing building structures of buildings and structures. The advantage of carbon composite materials is their manufacturability, low weight, relatively high strength, resistance to aggressive external factors, minimum

material size, minimum requirements for installation work, high installation speed. In this regard, every year the demand for this type of reinforcement is growing and many companies appear that offer services for reinforcing structures with composite materials, which are based on carbon lamellas and fabrics. At the same time, almost the same reinforcement systems for each company have different price levels with slightly different strength characteristics. In this regard, the determination of the most cost-effective system for strengthening reinforced concrete bending structures with composite materials based on carbon fiber is an urgent problem [18].

Analyzing the current state of transport facilities in the Republic of Uzbekistan, it should be noted a large number of them, which are in an unsatisfactory, emergency condition. The reason for this situation is the lack of normal operation throughout the entire life cycle of the structure, the shortcomings of the regulatory documentation in force during the years of construction, or the insufficient level of development of industry (for example, a common problem of many bridges built in the Soviet years is waterproofing that does not fulfill its functions), shortcomings of the used standard projects.

Traditional (including standard) technical solutions have a number of disadvantages and high cost of structures. The search for new materials and structures, which began in the days preceding the phenomenon of replacing natural stone with reinforced concrete, does not stop in our time. However, the introduction of new materials, designs and technical solutions is associated with the search for an answer to the question – what requirements they should meet and in what part the existing requirements should be supplemented.

Almost all structures used in the construction industry, including transport structures, in the process of operation are exposed to the combined effect of various external factors: loads, temperatures, aggressive operating environments. Under the influence of these factors, deformations and fractures, corro-

sion and other destructive processes develop in the material of structures, under the influence of which the stress-strain state of structures changes, and the period of their accident-free operation is significantly reduced. In this regard, in order to ensure the reliable operation of the structures of transport structures, it is necessary to take into account, if possible, all factors influencing the behavior of materials and structures made of them, as well as take the necessary measures to reduce or eliminate the negative influence of the external aggressive environment on the structures.

The advantages of modern polymer composite materials are their high strength, low weight, manufacturability, immunity to aggressive operating environments, and durability. All this causes close attention to these materials in the construction industry, because possible prospects for their application are obvious. Compared to traditional materials and reinforcement methods, systems using composite materials have significant advantages, among which are:

- do not leak structures, and also do not significantly change the geometry of the structure;
- have high strength and endurance, including high resistance to aggressive environmental influences;
- without corrosion;
- the material is convenient to use to reinforce structures of any shape;
- less labor costs for the production of work, making it possible to carry out work without stopping traffic on bridges.

Table 1 and 2, the physical and mechanical characteristics of some types of carbon, glass and aramid fibers, as well as thermosetting resins used to strengthen building structures [6] are presented.

When strengthening building structures, especially when using composite reinforcing elements without prestressing, the modulus of elasticity of composite materials is most important. Such requirements are explained by the fact that only rigid external reinforcement elements can reduce the stresses in the existing reinforcement. Elements

of external reinforcement made of glass or aramid fibers should be much thicker than carbon ones due to their relatively low modulus of elasticity [4, 16].

Table 1.– Physical and mechanical characteristics of various types of fibers used in the manufacture of composite materials

Fiber type	Tensile strength, MPa	Elastic modulus, GPa	Elongation deformation, %	Density, t/m ³
High strength carbon ¹	4300–4900	230–240	1.9–2.1	1.8
High modulus carbon ¹	2740–5500	290–330	0.7–1.9	1.78–1.81
High modulus carbon ²	2600–4020	540–640	0.4–0.8	1.91–2.12
Aramid	3200–3600	124–130	2.4	1.44
Glass	2400–3500	70–85	3.5–4.7	2.6

Note: 1 on a polyacrylonitrile binder; 2 on epoxy bonding

Table 2. – Physical and mechanical properties of various types of cured polymers

Properties	Company manufacturer					
	MBT	SBD	DML	Sika	Sumitomo	MBT
Tensile strength, MPa	50	17	81	30	29	50
Flexural strength, MPa	120	28	–	–	–	120
Flexural modulus, MPa	3	5	–	3,8	2,5	3
Glass transition temperature, °C	55	60,80	59	53	55	55

However, when thick plates of external reinforcement are used, the problem of ensuring the joint operation of reinforcing composite elements with the concrete of the structure arises due to the occurrence of large shear stresses at the boundary of the concrete-composite and the danger of brittle fracture from shear. Studies have shown that thick fiberglass reinforcement elements do not reach the design strength, the thickness of the reinforcement element should not exceed 1/50 of its section width.

Based on the data presented, we noted that the volume of consumption of polymer composite materials in transport construction is increasing annually. The transport construction industry, using various advantages of polymer composite materials, such as high specific strength, increased resistance to aggressive operating conditions typical for transport construction facilities, makes it possible to improve the construction of reinforced concrete

bridges and structures, as well as provide a choice of rational options.

In (fig. 4), a comparative analysis of indicators is presented to ensure a long service life of reinforced concrete structures.

With a wide variety of design and technological solutions, it is almost impossible to analyze the influence of each of the factors on the technical and economic indicators. To compare the reinforced concrete spans of various systems built using different technologies, a technique has been adopted, according to which such basic technical and economic indicators are taken into account as:

- concrete consumption;
- metal consumption (included in the structure);
- metal consumption for auxiliary structures;
- labor costs; cost of work [6; 9; 20].

Thus, taking into account the presented analytical material on innovative approaches in the field of reinforcing reinforced concrete bridges based

on the use of composite materials, it can be concluded that when assessing the methods of work as the most important indicator, first of all, the duration of construction is taken into account. It can be clearly noted that, in contrast to the commonly used methods of comparing spans in terms of concrete and reinforcement consumption, only for the main structures, some methods provide for a

comparison in terms of costs for the entire complex of works on the construction of spans. As practice shows, all indicators are determined on the final meter, which is taken as 1 m² of the carriageway area for road and city bridges, taking into account the fact that the carriageway area is determined as the product of the distance between the railings and the full length of the superstructure.

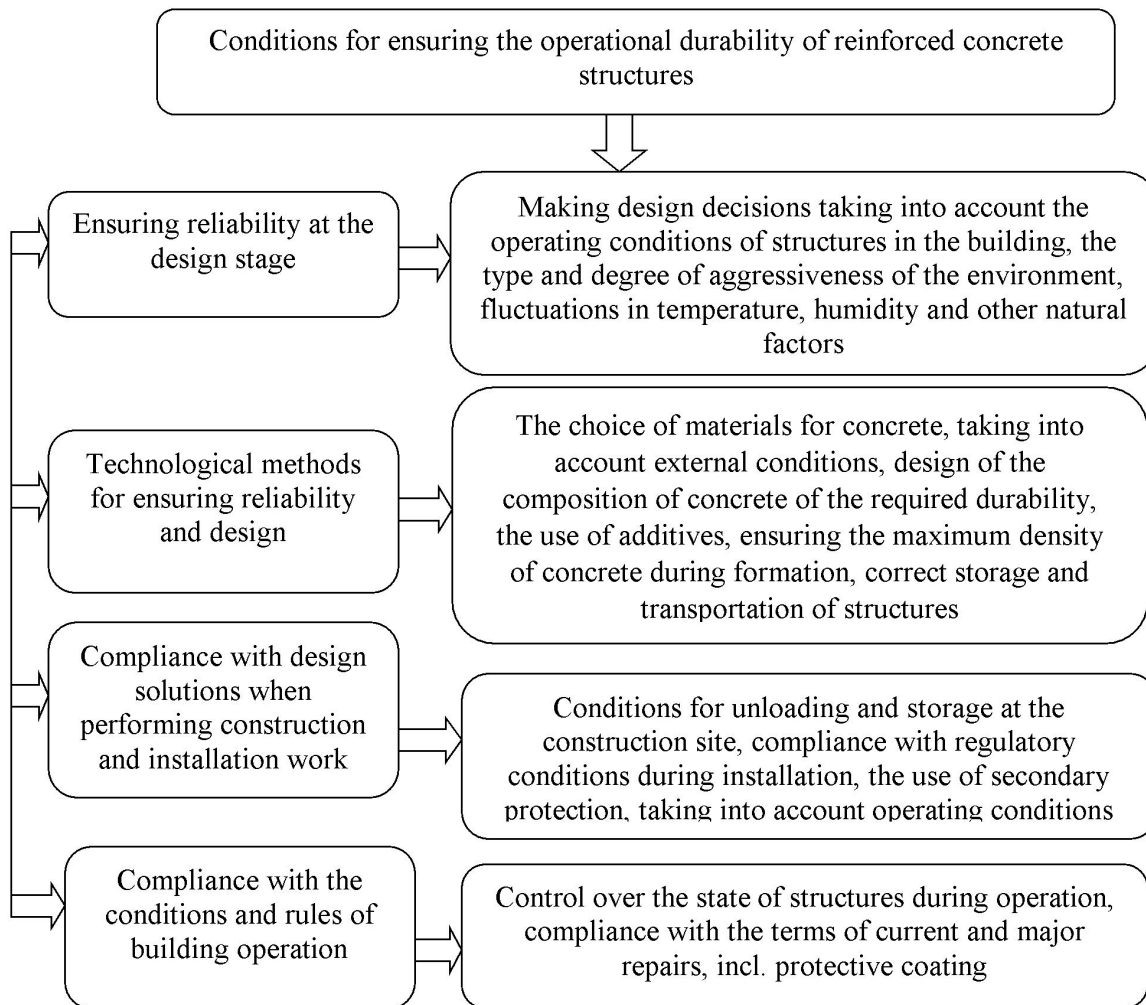


Figure 4. Priority indicators ensuring long service life of reinforced concrete structures

References:

1. Degtev Y. V. Self-compacting concrete based on composite binders for small architectural forms: Dissert. cand. tech.sc.– Belgorod.2015.– 218 p.
2. Schilin A.A., Pschenichny V.A., Kartuzov D. V. Reinforcement of reinforced concrete structures with composite materials. – M.: Stroyizdat. 2004.– 139 p.
3. Priss O. G. Building standards in the ISO certification system // Don's Engineering Gazette.2016.– № 3.– P. 17–27.

4. Mukhamtzyanova A. R. On the study of the durability of reinforced concrete elements. 2017. – № 20 (154). – P. 48–52.
5. Brühwiler E. UHPFRC technology to enhance the performance of existing concrete bridges, *Structure and Infrastructure Engineering*. 2020. – № 16(1). – P. 94–105.
6. Ovchinnikov I. I., Ovchinnikov I. G., Mikhaldykin E. S. Problems of the use of polymer composite materials in transport construction // *Internet journal «Science»*. 2016. – Vol. 8. – № 6. – P. 1–19.
7. Shevtsov D. A. Reinforcement of reinforced concrete structures with composite materials / *Industrial and civil engineering*. 2014. – № 8. – P. 61–65.
8. *Guide for Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Concrete Structures*. ACI 440.2R – 08. – American Concrete Institute.
9. Ovchinnikov I. G., Valiev Sh. N., Ovchinnikov I. I., Zinoviev V. S. Issues of reinforcing reinforced concrete structures with composites: experimental studies of the peculiarities of reinforcing bending reinforced concrete structures with composites. 2012. – № 4. – P. 1–22.
10. CNR-DT. 200/2004. *Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP. Systems for Strengthening Existing Structures*. – Rome. – 2004. – 144 p.
11. Belan E. S., Smerdov D. N., Yashnov A. N. Composite structures of reinforced concrete superstructures and methods of their calculation // *Current state and innovations of the transport complex // Materials of the Intern. scientific and technical conf.* – Perm. 2009. – Vol. 2. – P. 49–56.
12. Bondarenko V. M. To the question of the influence of anisotropy and corrosion damage on the force resistance of reinforced concrete under alternating loading, *Academia. Architecture and construction*. 2011 – № 1. – C. 101–105.
13. Bokarev S. A., Smerdov D. N. Experimental studies of flexible reinforced concrete elements reinforced with composite materials // *Izvestiya Vuzov. Building*. 2010. – № 2. – C. 112–124.
14. Ivanov A. N. Improvement of the design and calculation methods for the span structures of bridges with load-bearing elements made of composite materials: *Diss. Candidate of Engineering sciences*. – Novosibirsk. 2015. – 183 p.
15. Gutem Bhattacharya, Nripatti Runyan Bose. Application of modern reinforced composite materials in bridges and structures // *Mostostroenie mira*. 2014. – № 3. – P. 20–29.
16. Dushin M. I., Khrulkov A. V., Mukhametov R. R., Chursova L. V. Features of the manufacture of PCM products by impregnation under pressure // *Aviation materials and technologies*. 2012. – № 1. – P. 18–26.
17. Grashchenkov D. V., Chursova L. V. Development strategy of composite and functional materials // *Aviation materials and technologies*. 2012. – № 5. – P. 231–242.
18. Gaponov V. V. Reinforcement of flexible reinforced concrete structures of underground structures with composite materials // *Mining information and analytical bulletin*. 2011. – № 12. – P. 238–246.
19. Lavrentieva V. Yu. Reconstruction of bridges using composite materials in order to increase the carrying capacity // *Yuong Scientist*. 2017. – № 20 (54). – P. 43–45.
20. Shilin A. A., Pshenichny V. A., Kartuzov D. V. External reinforcement of reinforced concrete structures with composite materials. – M., JSC “Publishing house” Stroyizdat “. 2007. – 181 p.
21. Recommendations for calculating the reinforcement of reinforced concrete structures with the system of external reinforcement made of polymer composites *FibARM*. – M. 2012. – 29 p.
22. Liukka Tuukka [et al.]. *Wood Plastic Composites in Europe: an Introduction to Wood Plastic Composite Markets and Products // BALTIC FORESTRY*. 2007. – Vol. 13. – № 1(24). – P. 131–136.

Section 6. Physics

<https://doi.org/10.29013/EJTNS-20-5.6-36-41>

*Bolkhovskiy Vladislav Leonidovich,
senior teacher, department of physics and mathematics,
Perm state pharmaceutical academy Perm, Russia
E-mail: perm@pfa.ru; bolhov.v@list.ru*

NEW SPATIOTEMPORAL COORDINATES. INFORMATION MATTER

Abstract. I. new spatiotemporal coordinates take into account the size of distances, they contain variable parameters R and θ , constants a and τ . These coordinates allow you to distinguish three conditional zones in which the appropriate formulas operate: microcosm, macrocosm, megaworld. The metric of the new coordinates, as well as the Newtonian gravity forces between the center of mass of the Universe and the masses on the perfection of the Universe, is being investigated. Three possible scenarios are explored here.

II. The mechanism of long-term human memory in the framework of MOST theory is being investigated. Three forms of matter are considered: undead matter, living matter, information matter. The possibility of encoding long-term memory in cells of space is considered. The hypothesis is put forward about a possible parallel branch of the development of life in the field of information matter.

Keywords: gravity force, long-term memory, information matter, religious myths.

I. The arisen difficulties in interpretation of the new, observed in tool astronomy facts, induced to reconsider our ideas of space and time [1; 2; 4].

The space is bent by gravitation and time – Universe life is limited to the Universe sizes, and. We observe in the nature: the size matters. It is obvious that measurement of distances in the cosm differs from measurement of distances in the megaworld. The macrocosm which we observe is in the interval between megaworld and the microcosm. In the course of the Big Bang there is also the space-time. It has “granular” structure. The new modified coordinates are also contents of the theory of MOST (MOdified Space – Time coordinates).

Let’s enter the modified coordinates of space and time “ X_i, T_j ”, expressed through classical (observed) “ x_i, t_j ” ($i = 1, 2, 3, j = const$) (further without indexes).

The modified coordinates are functionally connected with classical coordinates the following formulas:

$$X = R\sqrt{(\alpha^2 + x^2)/(R^2 + x^2)} \quad (1)$$

$$x = R\sqrt{(X^2 - \alpha^2)/(R^2 - X^2)} \quad (2)$$

$$T = \theta\sqrt{(\tau^2 + t^2)/(\theta^2 + t^2)} \quad (3)$$

$$t = \theta\sqrt{(T^2 - \tau^2)/(\theta^2 - T^2)} \quad (4)$$

(It would be interesting to solve the equations of the general theory of relativity (GTR) in this coordinate system).

Here α and τ – constants, R and θ – the variable parameters increasing in process of expansion of the Universe.

$$\alpha(Pl) = \sqrt{Gh/c^3} = 1,6 \cdot 10^{-35} m \quad (5)$$

Here α – Planck length [3], where G – gravity constant, h – the Dirac constant, with – light speed.

Let's call the constant α – Planck, for short Pl.

There are data that up to the size $10^{-48} m$ the space is not quantized [5]. Constant order $\alpha(Pl)$ can change, but it does not change the theory essence: only a scale of distances. It is possible that α – variable parameter – it decreases along with increase in parameter R so the work $\sqrt{\alpha R}$ remains to constants.

At $x \rightarrow 0, X \rightarrow \alpha$; at $x \rightarrow \infty, X \rightarrow R$.

the point $X = x = \sqrt{\alpha R} = C_{\alpha,R}$ (6)

Being expressed figuratively, the Universe extends in both parties: in breadth and deep into, so constant $C_{\alpha,R}$ remains to the constant.

R – variable parameter (Hubble's radius) increasing at expansion of the Universe. It is the effective, average radius of the Universe therefore, it is possible that the coordinate of "X" can slightly exceed the effective radius of R .

Setting the size of the relative accuracy $E = |(X - x) / x|$ (7),

it is possible to allocate three conditional zones in which approximate formulas work at axes "X" and "x":

1. Zone A – the microcosm. $\alpha \leq X \ll \sqrt{\alpha R}$, $X \sim \alpha$, $X \approx \sqrt{\alpha^2 + x^2}$, $x \approx \sqrt{X^2 - \alpha^2}$ (8), (9)

2. Zone B – the macrocosm. $\alpha \ll X \ll R$, $X = x = \sqrt{\alpha R} = C_{\alpha,R}$, $X \approx x$ (10)

3. Zone C – the megaworld. $\sqrt{\alpha R} \ll X < R$, $X \approx Rx / \sqrt{R^2 + x^2}$ (11)

$$x \approx RX / \sqrt{R^2 - X^2} \quad (12)$$

(We will notice: the formula (11) was received in [2], but some other way). If to set values of constants α R and also value of the error $E = |(X - x) / x|$, it is possible to calculate borders of the zones A, B, C.

Let's review the example of such approximate calculation. Let's accept value of the constant $\alpha = \sqrt{Gh/c^3} = 1,6 \cdot 10^{-35} m$. R – it is the variable parameter equal to the maximum size of the Universe at the moment of time. It can be evaluated so:

$$R = (\text{age of the Universe}) \cdot (\text{light speed}) \approx 1,4 \cdot 10^{26} m \quad (13)$$

Let's set the error $E = 10^{-10}$. The border between the zones A and B on the axis $(0, x)$ calculated on formulas (7), (8), (9) (under the condition $E^2 \ll 2E$) it is equal:

$$x_1 \approx \alpha / \sqrt{2E} \approx 10^{-30} m \text{ the border between the zones B and C calculated on formulas (7) and (11) (12) is equal } x_2 \approx R\sqrt{2E} \approx 10^{21} m \approx 10^3 \text{ light years.} \quad (14)$$

Zone B the classical and modified coordinates practically, to within 10^{-10} , coincide. In zone A at $x \sim \alpha$ it is necessary to apply discrete mathematics. In zone C at substitution of the modified coordinates in formulas of Newtonian dynamics and kinematics there will be divergences with classics.

Constant $C_{\alpha,R} = \sqrt{\alpha R} \approx 0,4 \cdot 10^{-4} m$ will get to zone B. At increase R this constant approaches value 1m. If to accept $C_{\alpha,R} = 1m$ then $R = C_{\alpha,R}^2 / \alpha = 1 / \alpha = 6,25 \cdot 10^{36} m = R_\theta$ – Universe size in the instant θ (see below).

Space and time – the equal categories arising at the same time at the time of the Big Bang therefore also functional communication with classical coordinates is identical to them.

Entering formulas (3), (4), the constant τ let's call blink, (abbr.) – bik. Time, as well as space, discretely. Maybe, α and τ are connected by the formula: $\alpha = \tau \cdot c$

where with – light speed. Then

$$\tau = \alpha / c = 5,3 \cdot 10^{-44} s. \quad (15)$$

At $t \rightarrow 0, T \rightarrow \tau$. At $t \rightarrow \infty, T \rightarrow \theta$. In the point

$$T = t = \sqrt{\tau \theta} = C_{\tau,\theta} \quad (16)$$

Under the condition $\theta \gg \tau$ functions (3), (4) will break into three conditional zones in which approximate functions work:

1. At $t < \sqrt{\tau\theta}$, $t \sim \tau$, $T \approx \sqrt{\tau^2 + t^2}$ – zone A_t – microcosm. (17)

$$2. \quad t \approx \sqrt{T^2 - \tau^2}$$

3. At $\tau \ll t \ll \theta$, $T \approx t$ – zone B_t – macrocosm. (18)

4. At $\sqrt{\tau\theta} < t < \theta$, $T \approx t\theta / \sqrt{\theta^2 + t^2}$ – zone C_t – megaworld. (19)

Time of T has three components: atomic (caesium) time, high-speed time (it agrees STR – special theory of relativity) and the biological time put in molecule DNA.

The space has “granular” structure, that is quantized. In such “granular” space the features are possible: circulations, clusters arising from not uniformity owing to division of cells of space (see below). In such cluster it is energetically favorable to primary molecule DNA.

Clusters can be integrated and in space there is the peculiar network of large clusters in which there is the formation of matter. (The theory of such cellular space still waits for the author).

Investigate the metrics of the modified coordinates of “ X ”: the test for the sum of corners of the equilateral triangle constructed in these coordinates shows that in zone A the sum of corners much less than 180° , it is equal in zone B 180° , and in zone C it is close to 180° . Curvature radius in the point $X = 2\alpha$ (zone A) it is equal $r_k \approx \alpha$. It is the col in N.I. Lobachevsky’s geometry. Then curvature radius quickly increases and already in zone B it becomes infinitely big – space flat. In zone C radius r_k has the small local minimum in $R/2$, and then in process of increase R radius of curvature beyond all bounds increases. Therefore, the metrics of the modified coordinates of “ X ” can be considered open.

At early stages the Universe gravitationally and electrically is neutral. It means that two types of the arisen matter M_1 ($-M_2$) existed equal quantities: $M_1 = |-M_2|$. But then on unknown so far to the reasons, for example, fluctuation of density in one of

types of matter, arose $M_1 > |-M_2|$. This type of matter, M_1 , we call substance, and another ($-M_2$) – antimatter. Their sum $M = M_1 + (-M_2) = M > 0$. Here M – the mass of the Universe.

Let’s look what forces of gravitation work between masses $\pm m$, located on the periphery of the Universe (zone C), and the center of mass of M . There are three possible scenarios:

1. use formula (1). Newtonian gravitational force of F between the center of masses and mass of $+m$ is equal:

$$F = GMm / X^2 \approx GMm(R^2 + x^2) / (xR)^2 \approx \approx GMm / x^2 + GMm / R^2 \approx F_1 + F_2 \quad (20)$$

Force F_2 does not depend on distance, it is small and insignificant at small “ x ”, but when coordinate $x > R$, force F_2 will brake the mass of m and to hold in Universe limits. For weight ($-m$) both forces F_1 and F_2 will be negative. Force F_1 works at $x < R$ is the force of anti-gravitation between M and ($-m$), and force F_2 pushes out with acceleration negative weight from Universe limits, enriching it with the positive weight, that is substance.

2. use formula (2):

$$F = GMm / x^2 \approx GMm(R^2 - X^2) / (XR)^2 \approx \approx GMm / X^2 - GMm / R^2 \approx F_1 - F_2 \quad (21)$$

$$\text{At } X \approx R, \quad F_1 \approx |F_2| \text{ and } F \approx 0$$

The Universe passes through the gravitational force minimum on the periphery of the Universe at $X \approx R$ (in the zone C). Means, masses $\pm m$ move to this instant with the speed of expansion of the Universe or by inertia.

Force F_2 at $X > R$, and it is possible as R – the root-mean-square value ($|-F_2| > F_1$), will begin to push out the positive mass of m (substance) with acceleration. The Universe “will try” to balance two types of substance.

For weight ($-m$) force F_2 – it is positive, it will keep negative weight that too promotes equalizing of mass of two types of substance.

3. Perhaps, on the periphery of the Universe on the general background of expansion the certain transient equilibrium at which the galaxies going beyond Hubble's radius thereby increase it get the attraction zone. At observation the galaxies which are "running away" with acceleration, removed with the standard speed of expansion of the Universe, and the "braked" galaxies will be noted.

II. Matter in our Universe, substance antimatter, exists in three forms:

Lifeless Matter (LM), live matter (LM), information matter (IM) [6]. These forms qualitatively differ from each other, but arise in the specified sequence, and the last two forms is the cornerstone (NANO-METER). These three forms exist both in substance, and in antimatter if in antimatter there is "anti-life".

Space cells $\alpha(Pl)$ contain $\pm g$ gravitational charges (gravitons) – the smallest masses to which all masses is multiple. (Supersmall fundamental particles, so far unknown to science). One-sign gravitons are attracted, opposite signed – make a start. Cells contain also $\pm q$ – the smallest electric charges (we will call them "electrino"), to which all electric charges are multiple. (Supersmall fundamental particles, so far unknown to science). Repulsive forces of gravitons in cells of space are compensated by attractive forces between $\pm q$ electric charges. It is known that gravity forces are much weaker electric, but the ratio between them depends on the size of those and other charges.

$$F_g = F_q, Gg^2 = Kq^2, g = \sqrt{K/G} \cdot q \quad (22)$$

here K – coefficient in the Coulomb formula in the SI-system.

Annihilation of gravitons and repayment of charges of the electrino does not happen because they mutually separate each other. Cell α in general has zero gravitational electric charges, but is in extremely unstable state – any small effort leads to division of the cell into four parts: $\pm g$ and $\pm q$. Substance and antimatter are also formed of these particles. (We will notice: division of the cell α – it

is one of the possible reasons of expansion of the Universe).

The primitive short molecule DNA which arose spontaneously in the cluster of cellular space, can "learn" to separate by trial and error for millions of years the cell α , and then pushing away of gravitons initiates division of molecule DNA – it is the first step to emergence of the live matter (LM). Then during natural selection this ability of the molecule is fixed and will initiate division of DNA at replication, the mitosis and meiosis. Further proteinaceous molecules which are synthesized in the cage according to the DNA program start working.

Let's consider the mechanism of long-term memory of the person: what is necessary that in dynamics to remember one football match? Let's do approximate calculation. Number of photoreceptors on the eye retina 10^6 , number of the frames necessary for feeling of the picture in the movement ≈ 24 the second, duration of the show $90 \cdot 60$ seconds. Total $5,4 \cdot 10^{11}$. Let's add on acoustical, tactile other signals here. Billions of units of information (bit) will turn out. It is close to number of neurons in the brain of the person (10^{11}). But the person keeps much more information in long-term memory! Let's leave neurons for the working and volatile memory, for thinking and other difficult operations. And here, as they say, "near at hand" there is the huge mass of memory.

Number of cells α hugely, the linear size of the neuron is approximately equal in the neuron, $n \cdot 10^{-9} m$, we will separate it into the linear size of the cell $\alpha = 10^{-35} m$:

$$n = 10^{-9} / 10^{-35} = 10^{26}$$

If to compare on volume, then the number of cells in the neuron equals 10^{78} .

Neurons hold that part of space in which they are. Molecule DNA with small effort separates the cell α on four parts. The negative graviton ($-g$) and positive electrino ($+q$) separate. At division α the cage remain $+g$, $-q$ 0 – neutral α it is the triplet code "familiar" to DNA. Independent codes $3! = 6$. It is enough to code 3 basic colors and 3 their intensities. And black

and white colors turn out the combination of basic colors. Data separation is reached by the combination of zero. It is the most economical way in terms of the Nature to code visual information – only 6 codons! Molecule DNA can code even itself, that is receive the copy (we will notice, both codes – triplet).

How video signal is read out, for example? Perhaps, in the section of the optic nerve there is the card of the retina of the eye, and it is read out on spiral development with the center in the blind spot.

During sleep there is the processing of information: important and long-term information is coded in the cells of space withheld by the cage and rather strong conglomerate fastened to the cage – the coded long-term memory (CLTM) is formed. Unnecessary and redundant information is dumped or annihilates at division α . The emitted energy stocks up in the cage – the brain has a rest after sound sleep. Very large volume of long-term memory is stored in such conglomerates, releasing brain neurons for more complex work. When processes of metabolism in neurons stop i.e. the brain dies, conglomerates with long-term memory (CLTM) are released and go to “free floating”, and they can freely move in any environment as they are the part of space. It is also information form of matter (IM).

CLTM can partially collapse over time, from them fragments can “be broken off”, in space the information garbage can appear.

Also binary codes are possible: $g_q, g_{0'}, q_0, q_0'$ code is especially convenient – all signals from sense organs have the electric nature therefore signal strength is equal to number of units of q .

The look which arose in the course of evolution “homo sapiens” practically reached the ceiling, there are only intraspecific changes: skin color, features of physiology, brain size, etc.

This look “homo sapiens” is exposed to many dangers: viral and bacterial diseases, global disasters, space and solar radiation; social dangers – wars, ecological pollution of the nature, hunger, availability of the huge arsenal of weapon which can destroy the planet, etc.

But the Nature looks for more difficult and steady life forms by natural selection. Therefore it is possible that there was the collateral, parallel branch in the field of information matter in which there was the peculiar life, using as construction “bricks”: $+g, -g, +q, -q$ and 0. Total – 5 elements which give $5! = 120$ shifts, that is independent codons (it is the kvintary code). It is necessary to exclude those codons in which “dangerous” shifts, that is couples meet from this number $(+g \cdot (-g)), (+q \cdot (-q))$. Such “dangerous” codons 12. Total there are 108 shifts. From here it is necessary to subtract butt dangerous shifts, for example, on the end of the codon of $+g$, and on the docked codon – $(-g)$ or $+q, (-q)$ and also to consider the order of reading of codons. Such butt dangerous codons 8 turn out.

Total there are 100 harmless shifts – codons. It quite is enough to code almost all table of Mendeleev. (Strange coincidence?) This life form in the IM area is not threatened by the listed above dangers existing for live matter in our life.

It is known that the different people living remotely from each other had similar religious myths: belief in the afterlife, availability of the highest being, etc. It means that not turbid the civilization the brain of the primitive person perceives what he observes in reality, but does not invent. Therefore, it is possible to draw the conclusion that such collateral branch in the field of information matter exists and the person perceives certain reasonable beings – angels, cherubs, etc. Let’s call them the information beings (IB). “Food” for IB is CLTM which is exposed to “cleaning” – the unnecessary and repeating information cleans up, and useful information is docked to IB. Reproduction of life is made by simple division here, and it is possible, information matter copied our form of reproduction?

Hierarchy of IB there can be the large conglomerate having the considerable size of memory and knowledge which can “swim away” in the brain of any person. We call this person by the Messiah, the Prophet, the genius, the Saint.

Each people dress them in the clothes and call by the names. The live form of matter which arose in the

field of information matter has the peculiar hierarchy at which top in the course of evolution there is the principal universal mind (PUM) possessing the hugest stock of memory and, therefore, knowledge. (We will not use the simple trigram word known in Orthodoxy here not to enter the conflict with religion).

Question: why this form of matter does not communicate with our form of matter? Answer: no, communicates, but this communication happens when consciousness of the person is disconnected, that is in the dream or in the condition of the trance.

The prayer is the small trance too. There can be also back coupling.

The person, when he takes root on environment, unfamiliar for it, builds the protective cover, for example, the submarine for introduction in water, the space suit for space. In the same way the information beings (IB) create similar devices for introduction on our Wednesday, for example, of the UFO. It is possible that IB communicate with similar forms of information matter from other worlds. The big variety of the UFO is explained by it.

Development of intelligence in the collateral branch in the field of information matter happened much quicker, than in live matter since IB are not subject to many dangers. The homo sapiens for obtaining energy used the lowest life forms (animals), for example, of horses, deer, dogs, elephants, etc. and simple forms of energy – the falling water,

wind. In the same way IB used the homo sapiens for obtaining necessary energy and created that huge variety of historical and archaeological artifacts which assignment is not solved yet (pyramids, labyrinths, cyclopean buildings, etc.). It is already fulfilled material as IB learned to receive necessary energy from space and use it, for example, when moving the UFO.

Finally will pay attention to such fact as in the highest forms of live matter, for example, animals, have no concept of vanity, aspiration to popularity. Here on the first place the physical force is put in order that the viable posterity turned out. And here in human society the concept the vanity meets. Sometimes the aspiration to popularity of people gets not only by talented work, but also and the criminal way. The person intuitively feels that if his name gets at many people to long-term memory, then its CLTM will be very strong and he will not collapse.

Conclusion: in the first part of article we entered the modified spatio-temporal coordinates in which the size of distances. Using these coordinates in Newtonian dynamics, we tried to explain enrichment of the Universe with one of types of matter (substance).

In the second part of article we offered three possible forms of coding of memory – triplet, binary and kvintary codes. Some religious myths can be explained with availability of IB, that is we made attempt to bring scientific basis under religion.

References:

1. Milgrom M. *Astrophys J.* 1983.– P. 270, 365–370.
2. Romashka M. Yu. *Printsip of the Move in relational approach and in the modified theories of gravitation: yew. edging. physical.– the mat. sciences / Lomonosov Moscow State University, Fiz. Fak.– M., 2013.*
3. Ginzburg V.L. *About some achievements of physics and astronomy for the last three years // UFN.* 2002.– T. 172.– No. 2.– P. 213–219.
4. Yu. L. Bolotin D. A. Yerokhin O. A. Lemets. *The extending Universe: delay or acceleration? // UFN.* 2012.– T. 182.– No. 9.– P. 941–986.
5. Laurent P, Götz D, Binétruy P, Covino S. and Fernandez-Soto A. *Phys. Rev. D*83, 121301(R) – Published 28 June, 2011.
6. Bolkhovsky V.L. *MOST theory: metrics, gravity force. Philosophical aspect of the theory // European science – No. 6(48).* 2019.– P. 11–14.

Section 7. Chemistry

<https://doi.org/10.29013/EJTNS-20-5.6-42-47>

*Inagamov Sabitdjan Yakubjanovich,
Professor of Tashkent Pharmaceutical Institute,
Doctor of Technical Sciences, Tashkent, Uzbekistan
E-mail: sabitjan1957@mail.ru*

*Hojayev Farxodjan Mamatkarimovich,
Academy Lecturer Ministry on emergency
situations of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan*

TECHNOLOGY OBTAINING DERMATOL OINTMENT BASED ON POLYCOMPLEX COMPOSITE AND THEIR RESEARCH

Abstract. He work is devoted to the development of the technology for the production of dermatol ointment based on polycomplex composites (PCC) based on the polysaccharide of sodium carboxymethyl cellulose with urea-formaldehyde oligomers and the physicochemical, technological, and operational characteristics of the obtained soft drugs are studied. The possibilities of using gels of polycomplex composites based on Na-CMC-MFO as a basis for drug systems with targeted transport properties and controlled release of drugs are shown. It was established that the specificity of the molecular structure of the studied gel structures provides a high prolonging effect of drugs due to their slow release from the layers of the base PCC.

Keywords: polycomplex, dermatol, ointment, properties, prolongation.

*Инагамов Сабитджан Якубжанович,
Профессор Ташкентского Фармацевтического
института, доктор технических наук, Ташкент, Узбекистан
E-mail: sabitjan1957@mail.ru*

*Хожаев Фарходжон Маматкаримович,
Преподаватель Академии Министерство по
Чрезвычайным ситуациям РУз, Ташкент, Узбекистан*

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЕ ДЕРМАТОЛОВОЙ МАЗИ НА ОСНОВЕ ПОЛИКОМПЛЕКСНОГО КОМПОЗИТА И ИХ ИССЛЕДОВАНИЕ

Аннотация. Работа посвящена изучению разработки технологии получения дерматоловой мази на основе поликомплексных композитов (ПКК) на базе полисахарида

натрийкарбоксиметилцеллюлозы с мочевиноформальдегидными олигомерами и исследованы физико-химические, технологические и эксплуатационные характеристики полученных мягких лекарственных препаратов. Показана возможность использования гелей поликомплексных композитов на основе Na-КМЦ-МФО в качестве основы для лекарственных систем с направленными транспортными свойствами и контролируемым выделением лекарственных препаратов. Установлена, что специфичность молекулярного строения изученных гелевых структур обеспечивает высокое пролонгирующее действие лекарственных препаратов благодаря их медленному высвобождению из слоев основы ПКК.

Ключевые слова: поликомплекс, дерматол, мазь, свойства, пролонгация.

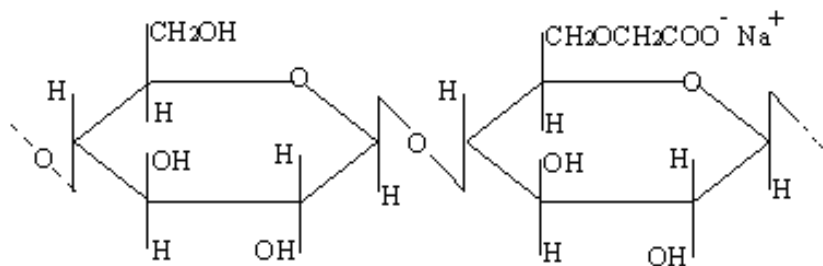
В настоящее время большой научный и практический интерес представляет изучение способности многих водорастворимых природных и синтетических полимеров образовывать устойчивые продукты кооперативных реакций между различными полимерами, называемые полимерными комплексами (ПК) [1; 2]. В аспекте решения этой проблемы наибольший интерес представляют продукты взаимодействия природных полимеров с олигомерами, формирующие поликомплексные гели (ПКГ). ПКГ являются перспективными продуктами в фармации и находят все более широкое применение в качестве загустителей и стабилизаторов суспензий, пролонгаторов действия лекарственных веществ, пленкообразователей для капсул и таблеток, в качестве основы для мазей и других мягких лекарственных форм, поскольку обнаруживают ряд уникальных и наиболее ценных свойств [1; 2, 240].

Весьма интересными и перспективными в этом аспекте представляют макромолекулярные комплексы на основе натрийкарбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ) (полианиона) и синтети-

ческих мочевиноформальдегидных олигомеров (МФО) линейного строения (поликатионов), формирующие в водных системах ПКГ. Строение производного природного полисахарида целлюлозы – Na-КМЦ, наличие в его макромолекулах полярно-функциональных групп, обуславливающих интенсивные межмолекулярные взаимодействия, высокая степень ориентации этого жесткоцепного полимера определяет его способность проявлять свойства матричного носителя и комплексообразователя с мочевиноформальдегидными олигомерами.

Целью настоящего исследования явилось изучение технологии получения мазей дерматолола на основе поликомплексного композита Na-КМЦ с мочевино-формальдегидными олигомерами и их исследование.

В качестве основного объекта исследования использовали очищенную Na-КМЦ Наманганского химического завода, полученную методом гетерогенной твердофазной этерификации сульфитной древесной целлюлозы монохлоруксусной кислотой (МХУК) следующего строения:



со степенью замещения (СЗ)70 и степенью полимеризации (СП)450, по ГОСТ 5.588–79. При ис-

пользовании Na-КМЦ повторно очищали от низкомолекулярных солей по методике, приведенной

в работе [3, 52–56]. Na-КМЦ – слабая поликислота, константа диссоциации ее зависит от C_3 . При изменении C_3 от 10 до 80 константа диссоциации изменяется от $5,25 \cdot 10^{-7}$ до $5 \cdot 10^{-5}$. Na-КМЦ представляют собой белый или слегка желтоватый порошкообразный или волокнистый продукт без запаха с насыпной массой 400–800 кг/м³, плотностью 1,59 г/см³. Показатель преломления равен 1,515. Температура размягчения Na-КМЦ 170 °С, при более высокой температуре она разлагается. Na-КМЦ растворима в холодной и горячей воде. Образуют высоковязкие водные растворы. В водных растворах является полиэлектролитом. Na-КМЦ разрешена для широкого применения в медицине и фармации [1, 240]. В работе использовали мочевины марки чистый для анализа (ч.д.а.), без дополнительной очистки, ГОСТ 6691–77. В работе был использован формалин марки «ФМ» (30–40% -ный раствор формальдегида в воде содержание метанола 7–12%), концентрацию формальдегида в растворе определяли методом оксимного титрования [3, 52–56]. Использованы промышленные мочевино-формальдегидные олигомеры (МФО) марки КФМТ (карбамидно-формальдегидная малотоксичная смола) и КФЖ (карбамидно-формальдегидная жизнеспособная смола) представляющая собой 60–70%-ный раствор, содержащий продукты конденсации мочевины и формальдегида – ГОСТу 14231–78.

Реакцию между мочевиной и формальдегидом проводили в интервале рН от 3,3 до 8,8 вводя мочевины и формальдегид при мольном соотношении 1:1,3–2, соответственно. Для этого к раствору формальдегида (рН=3,3) добавляли аммиак до значения, равного 6 рН среды, затем добавляли мочевины при температуре 35–40 °С.

Использовали растворы Na-КМЦ в бидистиллированной воде концентрации от 0,01 до 0,4 осн. моль/л. Реакционные смеси требуемых концентраций готовили смешением растворов реагентов в соответствующей пропорции при комнатной температуре и рН 7,5–7,8. В этих условиях в течении длительного времени не наблюдается

поликонденсации мочевины и формальдегида в присутствии Na-КМЦ. В то же время при добавлении низкомолекулярных кислот, например, фосфорной или соляной кислоты при рН от 2 до 3, наблюдается образование ПК и ПКГ.

Структуру полученных продуктов устанавливали, используя методы ИК–спектроскопии и электронной микроскопии. ИК–спектры в интервале 400–4000 см⁻¹ регистрировали на спектрофотометрах «NIKOLET Magna-560 IR» и «Spercord-75IR» (Карл Цейс, ГДР). Образцы для ИК–спектроскопии готовили в виде таблеток с KBr, пленок на пластинке KRS-5 и пленок толщиной 8–12 мкм. Пленки на пластинке KRS-5 получали испарением растворителя (воды) при комнатной температуре (22–24 °С).

Электронно-микроскопические исследования поверхностей и сколов (торцов) пленок ПК проводили на сканирующем электронном микроскопе “Hitachi-520” (Япония) с разрешающей способностью 60 Å. Образцы получали методом хрупких сколов при температуре жидкого азота [4, 33–38]. Результаты исследований фиксировались на электронных микрофотографиях.

На 90 г 8% -ного раствора Na –КМЦ добавляли 10 г раствор МФО, потом добавляли глицерин в количестве 2 г. 10 г дерматол тщательно растирали с частью приготовленной поликомплексной основы, после чего добавляли остальное количество основы и перемешивали до образования однородной массы. При изготовлении дерматоловой мази учитывали нерастворимость дерматолола в водных средах и основах. Поэтому сначала на определенной части основы размешали дерматол, а потом добавили остальную часть основы.

Изучены физико-химические и технологические свойства дерматоловой мази полученной на основе поликомплексного композита, которые представлены в (таблице 1). Экспериментальные данные показали, что дерматоловая мазь полученная с помощью Na –КМЦ и МФО имеет светло-зеленого цвета, однородная, лекарственные

вещества, т.е. частицы дерматола хорошо и равномерно распределяются в коллоидных растворах поликомплексных композитов. Определение гомогенности дерматоловой мази проводили в соответствии с требованиями ТУ 42–243–84, по которому не должно наблюдаться расслоение на фазы, который проводили на низких (-5°C) и высоких ($+40^{\circ}\text{C}$) температурах. Из (таблицы 1) видно, что мазь полученная на основе Na–КМЦ не стабильная, так как появляется расслоение и срок годности не соответствует требованиям нормативно-технических документаций. А состав мази Na–КМЦ-МФО-дерматол и Na–КМЦ и МФО-глицерин-дерматол стабильная и срок годности составляет 2,2 и 2,25 года, соответствен-

но. Величина рН полученных мазей дерматоловой находится в диапазоне значений от 6,8 до 7,6.

Определение размера частиц лекарственного вещества проводили в соответствии с требованиями ГФ XI, вып 2., с. 146. Размер частиц должен быть не более 160 мкм (табл. 1).

Показателем, определяющим стабильность поликомплексных основ при хранении, является испаряемость их жидкой фазы. Скорость высыхания поликомплексного композита зависит от того, насколько прочно связан растворитель основы, т.е. вода. Следовательно, высокая потеря воды мазей полученных на основе поликомплексного композита, может привести к нарушению концентрации лекарственного вещества.

Таблица 1. – Физико-химические и технологические свойства дерматоловой мази на основе ПКК Na-КМЦ и МФО

№	Состав основы	Внешний вид	рН	Стабильность		Размер частиц (мкм)	Время пленкообразования (мин)	Срок хранения (годы)
				При нагревании	При замораживании			
1.	Na-КМЦ-дерматол		7,01	Не стабильный	Не стабильный	155	8–12	0,5
2.	Na-КМЦ-МФО-дерматол	Желтая масса, со своеобразным запахом	7,2	Стабильный	Стабильный	158	5–7	2,2
3.	Na-КМЦ-МФО-глицерин-дерматол		7,6	Стабильный	Стабильный	156	6–8	2,25

На (рис. 1) приведена кинетика потери масс ($\Delta m, \%$) при нагревании от времени. Потери в массе определяли путем периодического взвешивания. Из рис. 1 видно, что характер изменения потери масс для всех составов одинаковый, максимальная потеря масс соответствует для Na-КМЦ-дерматол – 5,0%, Na–КМЦ и МФО-дерматол – 5,5%; Na–КМЦ и МФО-глицерин-дерматол – 6,0% (рис. 1. кр.1, 2, 3.); а для дерматоловой мази полученной на основе вазелина составляет 1,0%.

Мазь дерматоловая, приготовленная с использованием вспомогательных веществ местного происхождения является легко доступным, дешевым, а также способна усиливать всасывание кожей лекарственных веществ, входящих в состав мазей.

Основы поликомплексных композитов Na-КМЦ – МФО – глицерин по эффективности не уступают широко используемому вазелину, что подтверждено биофармацевтическими исследованиями в опытах «in vitro».

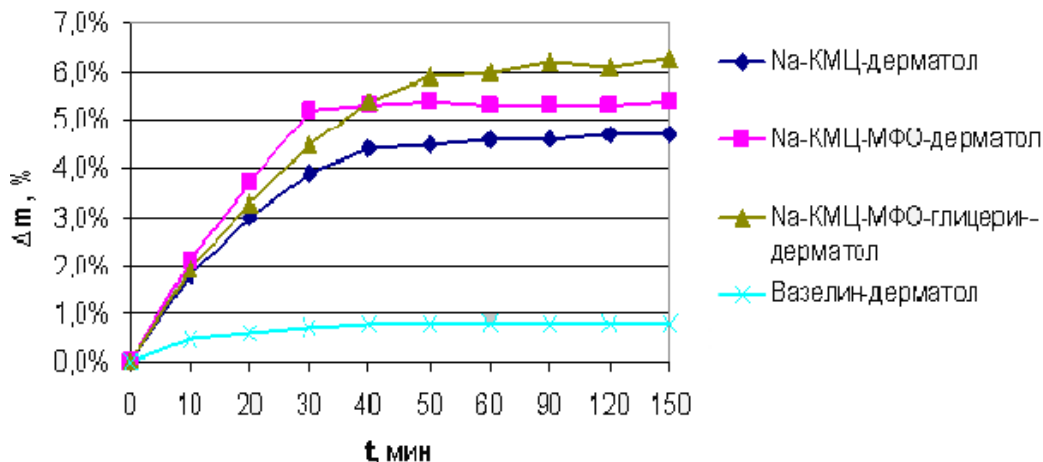


Рисунок 1. Кинетика потери масс ($\Delta m, \%$) дерматоловой мази полученной на основе Na-KMЦ и МФО в зависимости от времени (t , мин)

Биодоступность в опытах «in vitro» проводили диализом по методу Крувчинского через полупроницаемую мембрану целлофановую пленку в 50 мл воды в условиях термостатирования (37°C). Площадь диализной поверхности $S=9,62\text{ cm}^2$, масса мази, наносимой на пленку 2,0 г. Количество продифундировавшего вещества определяли взятием проб диализата в объеме 5 мл через каждый час в течение одной сутки. Результаты кинетики высвобождения дерматолола из мазей представлен на (рис. 2). Полученные результаты показывают, что дерматоловая мазь 10% – ная приготовленная на поликомплексной основе Na-KMЦ и МФО отвечает требованиям, предъ-

являемым ГФ XI, издание 2, а рекомендуемая основа обеспечивает лучшую высвобождаемость лекарственного препарата с пролонгированным действием из мазей в сравнении с аналогичной гидрофильной основе Na-KMЦ (рис. 2, кр.1) и на гидрофобной основе вазелина (рис. 2, кр.4).

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что мазь на основе поликомплексного композита обладает пролонгированным действием по сравнению с исходными растворами ПКК, а наибольшая полнота высвобождения дерматолола из поликомплексного композита является аргументом для рекомендации его в качестве мазевой основы.

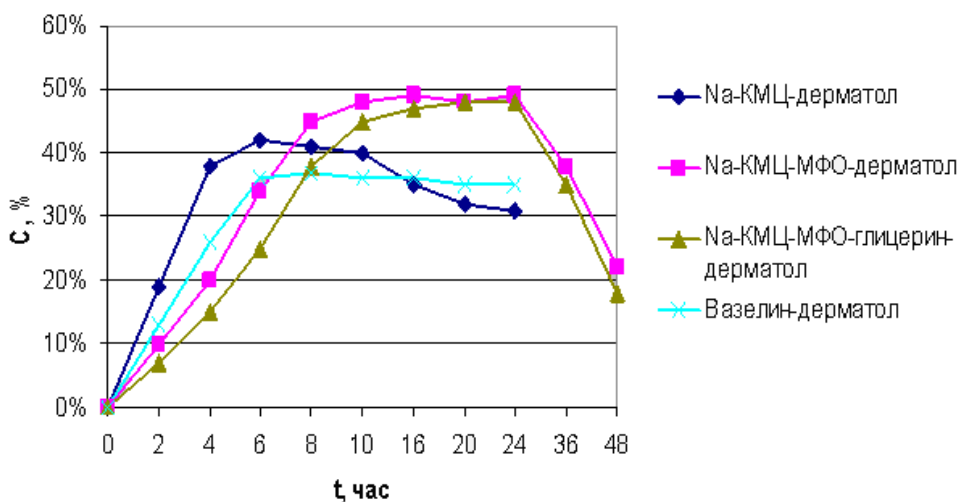


Рисунок 2. Кинетика высвобождения дерматолола из мазей

Список литературы:

1. Инагамов С. Я., Мухамедов Г. И. Интерполимерные комплексы в фармации. – Ташкент-Университет-2019. – 240 с.
2. Inagamov S. Ya., Mukhamedov G. I. Structure and physical-mechanical properties of interpolymeric complexes based on sodiumcarboxymethylcellulose // «Journal of Applied Polymer Science». 2011. – Vol. 122. – No. 3. – P. 1749–1757.
3. Саримсаков А. А., Ли Ю. Б., Рашидова С. Ш. Глазные лекарственные пленки для лечения заболеваний вирусной этиологии // Фармацевтический журнал. – Ташкент, 2012. – № 4. – С. 52–56.
4. Мустафин Р. И., Бобылёва О. Л., Ван ден Моотер Г., Кеменова В. А. Потенциальные носители для контролируемой доставки лекарственных веществ на основе интерполиэлектrolитных комплексов с участием eudragit® типов еро/1100–55. // Хим. фарм. журн. – Москва, 2010. – Т. 44. – № 6. – С. 33–38.
5. Инагамов С. Я., Каримов А. К., Мухамедов Г. И. Поликомплексные гели на основе натрийкарбоксиметилцеллюлозы-новые пролонгаторы лекарственных препаратов // Фармацевтический журнал. – Ташкент, 2010. – № 1. – С. 46–52.

<https://doi.org/10.29013/EJTNS-20-5.6-48-51>

*Maksumova Oytura Sitdikovna,
professor, doctor of chemical sciences
Tashkent Institute of Chemical Technology,
E-mail: omaksumovas@mail.ru*

*Tadzhieva Shakhnoza Abduvalievna,
basic doctoral student,
Institute of Chemical Technology, Tashkent
E-mail: tshah84@mail.ru*

COPOLYMERIZATION OF ISOHEXYLMETHACRYLATE WITH STYRENE

Abstract. The article presents the results of binary copolymerization of isohexyl methacrylate with styrene in a solution of dimethylformamide at 60–80 °C in the presence of a radical initiator. The structure of the synthesized compounds was confirmed by IR spectral analysis. The values of the copolymerization constants have been found, which show that styrene is a more active monomer in copolymerization reactions.

Keywords: copolymerization, styrene, isohexyl methacrylate, copolymerization constant.

*Максумова Ойтура Ситдиковна,
профессор, доктор химических наук,
Ташкентский химико-технологический институт
E-mail: omaksumovas@mail.ru*

*Таджиева Шахноза Абдувалиевна,
базовый докторант,
Ташкентский химико-технологический институт
E-mail: tshah84@mail.ru*

СОПОЛИМЕРИЗАЦИЯ ИЗОГЕКСИЛМЕТАКРИЛАТА С СТИРОЛОМ

Аннотация. В статье приведены результаты бинарной сополимеризации изогексилметакрилата с стиролом в растворе диметилформаида при 60–80 °C в присутствии радикального инициатора. Структура синтезированных соединений подтверждена ИК-спектральным анализом. Найдены значения констант сополимеризации, которые показывают, что в реакциях сополимеризации более активным мономером является стирол.

Ключевые слова: сополимеризация, стирол, изогексилметакрилат, константа сополимеризации.

Целью данной работы является синтез сополимеров изогексилметакрилата с стиролом и определение констант сополимеризации. В эксперименталь-

ных исследованиях использовали промышленный мономер стирол, а изогексилметакрилат синтезировали по методике [1]. Очистку использованных

химических реагентов и инициатора проводили по известным методикам [2]. Выход сополимеров рассчитан гравиметрическим методом.

Для определения влияния состава исходной смеси мономеров на состав образующихся сополимеров реакцию проводили при различных мольных соотношениях сомономеров. Состав сополимеров был определен элементным анализом по содержанию азота. Сополимеризацию изогексилметакрилата (M_1) с стиролом (M_2) проводили в области малых конверсий при температуре 60°C в присутствии радикального инициатора пероксида бензоила (ПБ) в среде диметилформаида (рис. 1).

Из кривой состава сополимера видно, что сополимеры состава ИГМА и Ст не образуют азеотроп. Это обусловлено значительно большей активностью радикалов, образованных их молекул стирола по сравнению с ИГМА радикалами и для всех соотношений мономеров сополимеризации в среде диметилформаида сополимер обогащен звеньями стирола. Полученные результаты показывают, что стирол является более активным мономером по сравнению с ИГМА.

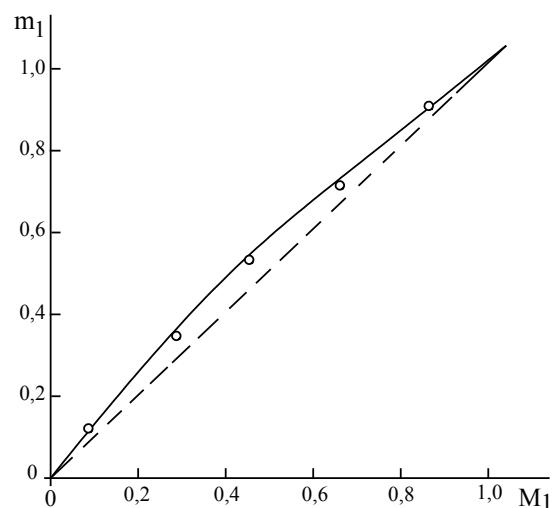


Рисунок 1. Зависимость состава сополимеров Ст с ИГМА (m_1) от состава смеси мономеров (M_1). m_1 – мольные доли стирола в сополимере, M_1 – мольные доли стирола в мономерной смеси

Следует отметить, что сополимеризация ИГМА с стиролом полностью ингибируется в присутствии гидрохинона и кислорода воздуха, что подтверждает радикальный характер механизма реакции.

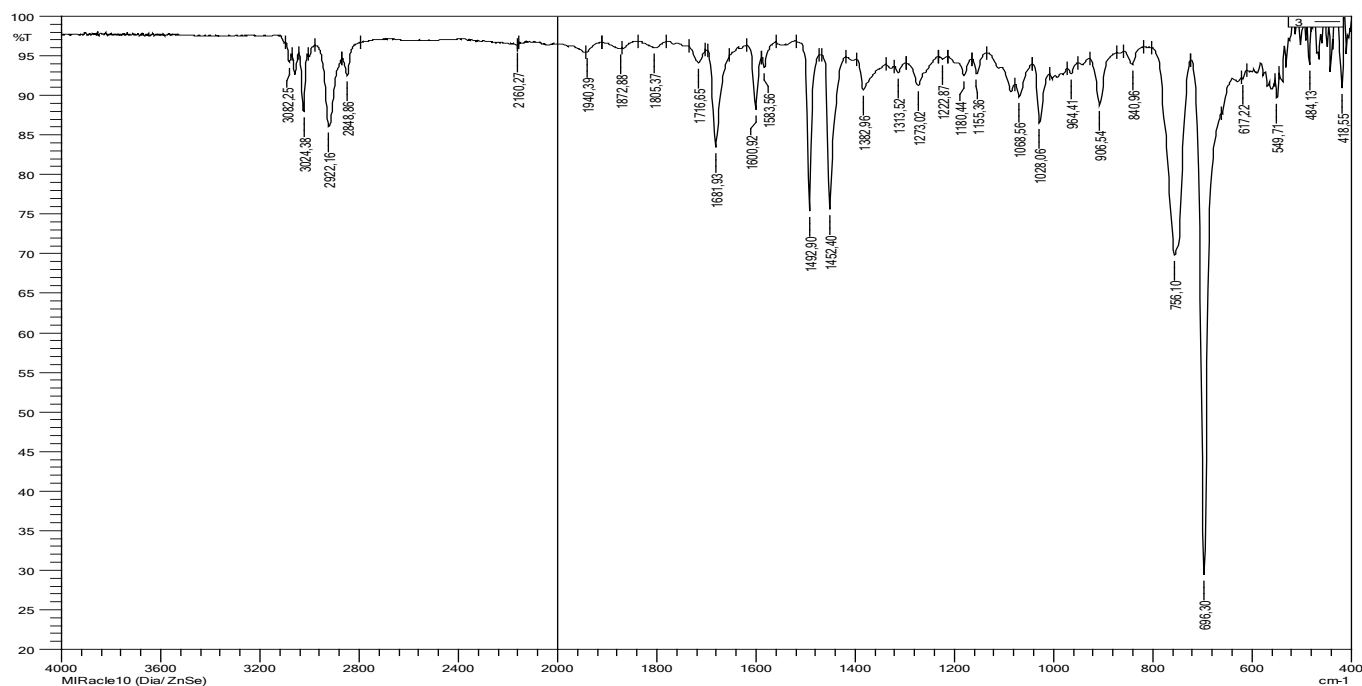


Рисунок 2. ИК-спектр сополимера на основе ИГМА со стиролом

Структура полученных сополимеров установлена методом ИК-спектроскопии (рис. 2).

ИК-спектры сополимеров анализировали и сравнивали со спектрами исходных мономеров и их гомополимеров, полученных в аналогичных условиях. В ИК-спектрах сополимеров полосы поглощения, характерные для двойной связи мономеров в областях $1636\text{--}1640\text{ см}^{-1}$ отсутствуют, что подтверждает протекание реакции сополимеризации по двойной связи исходных мономеров. Валентные колебания С-О и С=О группы находятся в области $1153\text{--}1155\text{ см}^{-1}$ и $1681\text{--}1716\text{ см}^{-1}$.

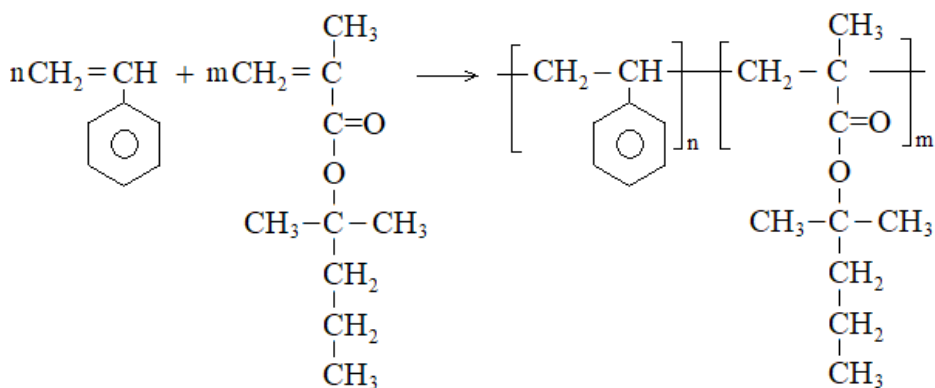
Таблица 2. – Параметры сополимеризации ИГМА с стиролом

Состав	r_1	r_2	$r_1 \cdot r_2$	$1/r_1$	$1/r_2$
Стирол-ИГМА	2,20	0,58	1,276	0,344	1,724

Причиной такого явления, по-видимому, является различие в полярности сомономеров и образующихся радикалов. Структура сополимеров

Для определения констант сополимеризации синтезированных сополимеров применяли метод наклонной прямой Файнмана и Росса (таблица) [3; 4]. Найденные значения констант сополимеризации для исследованных систем показывают, что в реакциях сополимеризации более активным мономером является стирол, т.е. $r_1 > 1$, а $r_2 < 1$. Во всем диапазоне составов исходной смеси образуется сополимер, обогащенный более активным мономером M_1 . Этот мономер быстрее реагирует со «своим» и «чужим» активными центрами.

на основе ИГМА и стирола, по-видимому, может быть отражена следующей формулой:



Таким образом, изучена радикальная сополимеризация изогексилметакрилата с стиролом в присутствии пероксида бензоила в среде органических растворителей. ИК-спектральным анализом установлена структура синтезированных сополимеров. Найденные значения констант сополимеризации для системы Ст-ИГМА

показывают, что в реакциях сополимеризации более активным мономером является стирол, т.е. $r_1 > 1$, а $r_2 < 1$. Во всем диапазоне составов исходной смеси образуется сополимер, обогащенный более активным мономером – стиролом, который быстрее реагирует со «своим» и «чужим» активными центрами.

Список литературы:

1. Махмудова Ф. А., Максумова О. С. Исследование процесса получения сложных эфиров на основе олефинов // Региональная Центрально-Азиатская международная конференция по химической технологии “ХТ-12”. – Ташкент, 2012.–С. 260–261.
2. Володина Г. Б., Якунина И. В. Лабораторный практикум по органической химии. – Тамбов: Изд-во Тамб. Гос. Техн. Ун-та, 2004.–80 с.
3. Дерябина Г. И. Сополимеризация: учебное пособие. Самара: изд-во «Самарский университет», 2013.–48с.
4. Нейн Ю. И., Ельцов О. С., Костерина М. Ф. Химия и технология высокомолекулярных соединений: учеб.метод. пособие / М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т.– Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018.–116 с.

Contents

Section 1. Architecture	3
<i>Kosmii Mykhailo</i>	
THE RELATIONSHIP BETWEEN THE SPATIAL STRUCTURE OF THE CITY AND “THE CULTURE OF THE CITY RESIDENTS”	3
<i>Markovskiyi Andrii Igorevich</i>	
HISTORISM IN THE KIEV ARCHITECTURE OF THE FIRST HALF OF THE XX CENTURY	6
Section 2. Medical science	10
<i>Savytska Iryna Borysovna</i>	
HEADACHE IN OFFICE WORKERS AFTER CORONAVIRUS INFECTION	10
Section 3. Earth Sciences	14
<i>Kopylov Arkadiy Leonovich</i>	
THE SELF – ORGANIZATION OF GEOLOGICAL EARTH’S DEVELOPMENT	14
Section 4. Agricultural sciences	22
<i>Lykhovyd Pavlo Volodymyrovych, Lavrenko Sergiy Olehovych, Biliaieva Iryna Mykolaivna, Piliarska Olena Oleksandrivna, Boitseniuk Khrystyna Ivanivna</i>	
THE USE OF THE PLANT GROWTH REGULATOR REGOPLANT IN THE CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE IN THE SOUTH OF UKRAINE	22
Section 5. Technical sciences	25
<i>Razmukhamedov Daniyarbek Jahangirovich, Polatov Askhad M., Abdullaev Farhod B.</i>	
INNOVATIVE APPROACHES IN THE FIELD OF REINFORCED CONCRETE BRIDGES STRENGTHENING BASED ON THE APPLICATION OF COMPOSITE MATERIALS	25
Section 6. Physics	36
<i>Bolkhovskiy Vladislav Leonidovich</i>	
NEW SPATIOTEMPORAL COORDINATES. INFORMATION MATTER	36
Section 7. Chemistry	42
<i>Inagamov Sabitdjan Yakubjanovich, Xojayev Farxodjan Mamatkarimovich</i>	
TECHNOLOGY OBTAINING DERMATOL OINTMENT BASED ON POLYCOMPLEX COMPOSITE AND THEIR RESEARCH	42
<i>Maksumova Oytura Sitdikovna, Tadzhieva Shakhnoza Abduvalievna</i>	
COPOLYMERIZATION OF ISOHEXYLMETHACRYLATE WITH STYRENE	48