

СООТВЕТСТВУЕТ
ГОСТ 7.56-2002

ISSN 2304-2338

ПРОБЛЕМЫ

**СОВРЕМЕННОЙ
НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ**
PROBLEMS OF MODERN SCIENCE AND EDUCATION

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ» № 2 (213) 2026

2026 № 2 (213)



PROBLEMS OF MODERN SCIENCE AND EDUCATION

2026. № 2 (213)

FOUNDERS: VALTSEV S.V., VOROBIEV A.V.

EDITORIAL BOARD

Abdullaev K. (PhD in Economics, Azerbaijan), *Alieva V.* (PhD in Philosophy, Republic of Uzbekistan), *Akbulaev N.* (D.Sc. in Economics, Azerbaijan), *Alikulov S.* (D.Sc. in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Anan'eva E.* (D.Sc. in Philosophy, Ukraine), *Asaturova A.* (PhD in Medicine, Russian Federation), *Askarhodzhaev N.* (PhD in Biological Sc., Republic of Uzbekistan), *Bajtasov R.* (PhD in Agricultural Sc., Belarus), *Bakiko I.* (PhD in Physical Education and Sport, Ukraine), *Bahor T.* (PhD in Philology, Russian Federation), *Baulina M.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Blejh N.* (D.Sc. in Historical Sc., PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Bobrova N.A.* (Doctor of Laws, Russian Federation), *Bogomolov A.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Borodaj V.* (Doctor of Social Sciences, Russian Federation), *Volkov A.* (D.Sc. in Economics, Russian Federation), *Gavrilenkova I.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Garagonich V.* (D.Sc. in Historical Sc., Ukraine), *Glushhenko A.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Russian Federation), *Grinchenko V.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Gubareva T.* (PhD in Laws, Russian Federation), *Gutnikova A.* (PhD in Philology, Ukraine), *Datij A.* (Doctor of Medicine, Russian Federation), *Demchuk N.* (PhD in Economics, Ukraine), *Divenko O.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Dmitrieva O.A.* (D.Sc. in Philology, Russian Federation), *Dolenko G.* (D.Sc. in Chemistry, Russian Federation), *Esenova K.* (D.Sc. in Philology, Kazakhstan), *Zhamuldinov V.* (PhD in Laws, Kazakhstan), *Zholdoshev S.* (Doctor of Medicine, Republic of Kyrgyzstan), *Zelenkov M.YU.* (D.Sc. in Political Sc., PhD in Military Sc., Russian Federation), *Ibadov R.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Republic of Uzbekistan), *Il'inskih N.* (D.Sc. Biological, Russian Federation), *Kajrakbaev A.* (PhD in Physical and Mathematical Sciences, Kazakhstan), *Kaftaeva M.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *Klinkov G.T.* (PhD in Pedagogic Sc., Bulgaria), *Koblanov Zh.* (PhD in Philology, Kazakhstan), *Koval'ov M.* (PhD in Economics, Belarus), *Kravicova T.* (PhD in Psychology, Kazakhstan), *Kuz'min S.* (D.Sc. in Geography, Russian Federation), *Kulikova E.* (D.Sc. in Philology, Russian Federation), *Kurmanbaeva M.* (D.Sc. Biological, Kazakhstan), *Kurpajanidi K.* (PhD in Economics, Republic of Uzbekistan), *Linkova-Daniels N.* (PhD in Pedagogic Sc., Australia), *Lukienko L.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *Makarov A.* (D.Sc. in Philology, Russian Federation), *Macarenko T.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Meimanov B.* (D.Sc. in Economics, Republic of Kyrgyzstan), *Muradov Sh.* (D.Sc. in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Musaev F.* (D.Sc. in Philosophy, Republic of Uzbekistan), *Nabiev A.* (D.Sc. in Geoinformatics, Azerbaijan), *Nazarov R.* (PhD in Philosophy, Republic of Uzbekistan), *Naumov V.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *Ovchinnikov Ju.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Petrov V.* (D.Arts, Russian Federation), *Radkevich M.* (D.Sc. in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Rakhimbekov S.* (D.Sc. in Engineering, Kazakhstan), *Rozyhodzhaeva G.* (Doctor of Medicine, Republic of Uzbekistan), *Romanenkova Yu.* (D.Arts, Ukraine), *Rubcova M.* (Doctor of Social Sciences, Russian Federation), *Rumyantsev D.* (D.Sc. in Biological Sc., Russian Federation), *Samkov A.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *San'kov P.* (PhD in Engineering, Ukraine), *Selitrenikova T.* (D.Sc. in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Sibircev V.* (D.Sc. in Economics, Russian Federation), *Skripko T.* (D.Sc. in Economics, Ukraine), *Sopov A.* (D.Sc. in Historical Sc., Russian Federation), *Strekalov V.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Russian Federation), *Stukalenko N.M.* (D.Sc. in Pedagogic Sc., Kazakhstan), *Subachev Ju.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Sulejmanov S.* (PhD in Medicine, Republic of Uzbekistan), *Tregub I.* (D.Sc. in Economics, PhD in Engineering, Russian Federation), *Uporov I.* (PhD in Laws, D.Sc. in Historical Sc., Russian Federation), *Fedos'kina L.* (PhD in Economics, Russian Federation), *Khiltukhina E.* (D.Sc. in Philosophy, Russian Federation), *Cuculjan S.* (PhD in Economics, Republic of Armenia), *Chiladze G.* (Doctor of Laws, Georgia), *Shamshina I.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Sharipov M.* (PhD in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Shevko D.* (PhD in Engineering, Russian Federation).

Publishing house «PROBLEMS OF SCIENCE»

153000, Russian Federation, Ivanovo, Red Army st., h.20, 3th floor, of. 3-3. Phone: +7 (915) 814-09-51.

[HTTP://WWW.IPII.RU](http://www.ipii.ru)

E-MAIL: INFO@P8N.RU

DISTRIBUTION: RUSSIAN FEDERATION, FOREIGN COUNTRIES

Moscow
2026

ISSN 2304–2338 (печатная версия)
ISSN 2413–4635 (электронная версия)

Проблемы современной науки и образования 2026. № 2 (213)

Российский импакт-фактор: 1,72

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«Проблемы науки»

Журнал
зарегистрирован
Федеральной
службой по надзору
в сфере связи,
информационных
технологий и
массовых
коммуникаций
(Роскомнадзор)
Реестровая запись
ПИ №ФС77– 47745

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Учредители журнала: Вальцев С.В., Воробьев А.В.
Главный редактор: Вальцев С.В.
Зам.главного редактора Кончакова И.В.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Акбулаев Н.Н.* (д-р экон. наук, Азербайджанская Республика), *Аликулов С.Р.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Ананьева Е.П.* (д-р филос. наук, Украина), *Асатурова А.В.* (канд. мед. наук, Россия), *Аскарходжаев Н.А.* (канд. биол. наук, Узбекистан), *Байтасов Р.Р.* (канд. с.-х. наук, Белоруссия), *Бакико И.В.* (канд. наук по физ. воспитанию и спорту, Украина), *Бахор Т.А.* (канд. филол. наук, Россия), *Баулина М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Блейх Н.О.* (д-р ист. наук, канд. пед. наук, Россия), *Боброва Н.А.* (д-р юрид. наук, Россия), *Богомолов А.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Бородай В.А.* (д-р социол. наук, Россия), *Волков А.Ю.* (д-р экон. наук, Россия), *Гавриленкова И.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Гарагонич В.В.* (д-р ист. наук, Украина), *Глуценко А.Г.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Гринченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарева Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гутникова А.В.* (канд. филол. наук, Украина), *Датий А.В.* (д-р мед. наук, Россия), *Демчук Н.И.* (канд. экон. наук, Украина), *Дивненко О.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Дмитриева О.А.* (д-р филол. наук, Россия), *Доленко Г.Н.* (д-р хим. наук, Россия), *Есенова К.У.* (д-р филол. наук, Казахстан), *Жамулдинов В.Н.* (канд. юрид. наук, Казахстан), *Жолдошев С.Т.* (д-р мед. наук, Кыргызская Республика), *Зеленков М.Ю.* (д-р полит. наук, канд. воен. наук, Россия), *Ибадов Р.М.* (д-р физ.-мат. наук, Узбекистан), *Ильинских Н.Н.* (д-р биол. наук, Россия), *Кайракбаев А.К.* (канд. физ.-мат. наук, Казахстан), *Кафиаева М.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Киквидзе И.Д.* (д-р филол. наук, Грузия), *Клишкова Г.Т.* (PhD in Pedagogic Sc., Болгария), *Кобланов Ж.Т.* (канд. филол. наук, Казахстан), *Ковалёв М.Н.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кравцова Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Кузьмин С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Куликова Э.Г.* (д-р филол. наук, Россия), *Курманбаева М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курпаянцовой К.И.* (канд. экон. наук, Узбекистан), *Линькова-Даниельс Н.А.* (канд. пед. наук, Австралия), *Луценко Л.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Макаров А. Н.* (д-р филол. наук, Россия), *Мацаренко Т.Н.* (канд. пед. наук, Россия), *Мейманов Б.К.* (д-р экон. наук, Кыргызская Республика), *Мурадов Ш.О.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Мусаев Ф.А.* (д-р филос. наук, Узбекистан), *Набиев А.А.* (д-р наук по геoinформ., Азербайджанская Республика), *Назаров Р.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Наузов В. А.* (д-р техн. наук, Россия), *Овчинников Ю.Д.* (канд. техн. наук, Россия), *Петров В.О.* (д-р искусствоведения, Россия), *Радкевич М.В.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Рахимбеков С.М.* (д-р техн. наук, Казахстан), *Розыходжаева Г.А.* (д-р мед. наук, Узбекистан), *Романенкова Ю.В.* (д-р искусствоведения, Украина), *Рубцова М.В.* (д-р социол. наук, Россия), *Румянцев Д.Е.* (д-р биол. наук, Россия), *Самков А. В.* (д-р техн. наук, Россия), *Саньков П.Н.* (канд. техн. наук, Украина), *Селитренникова Т.А.* (д-р пед. наук, Россия), *Сибирцев В.А.* (д-р экон. наук, Россия), *Скрипко Т.А.* (д-р экон. наук, Украина), *Солов А.В.* (д-р ист. наук, Россия), *Стрекалов В.Н.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Стукаленко Н.М.* (д-р пед. наук, Казахстан), *Субачев Ю.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Сулейманов С.Ф.* (канд. мед. наук, Узбекистан), *Трезуб И.В.* (д-р экон. наук, канд. техн. наук, Россия), *Упоров И.В.* (канд. юрид. наук, д-р ист. наук, Россия), *Федоскина Л.А.* (канд. экон. наук, Россия), *Хилтухина Е.Г.* (д-р филос. наук, Россия), *Цицунян С.В.* (канд. экон. наук, Республика Армения), *Чиладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамишина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шарипов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шевко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

Издается с 2011
года

Территория
распространения:
зарубежные
страны,
Российская
Федерация

Подписано в
печать:

13.02.2026.

Дата выхода в
свет:

25.02.2026

Формат 70x100/16.

Бумага офсетная.

Гарнитура

«Таймс».

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 2,681

Тираж 100 экз.

Заказ № 00162

Свободная цена

© ЖУРНАЛ «ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ
И ОБРАЗОВАНИЯ»/PROBLEMS OF MODERN SCIENCE
AND EDUCATION»

© ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

Содержание

| | |
|--|-----------|
| ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ..... | 4 |
| <i>Арстанбекова Н.Б., Жакышева Б.Ш., Кыялбек кызы М. РАЗВИТИЕ КРЕАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ РЕШЕНИЯ НЕСТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ / Arstanbekova N.B., Zhakysheva B.Sh., Kyalbek kyzy M. DEVELOPING STUDENTS' CREATIVE THINKING THROUGH SOLVING UNSTANDARD CHEMISTRY PROBLEMS</i> | <i>4</i> |
| ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ | 9 |
| <i>Стеценко В.Ю. ТЕОРИЯ НАНОСТРУКТУРНОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ РАСПЛАВОВ / Stetsenko V.Yu. THEORY OF NANOSTRUCTURAL CRYSTALLIZATION OF METAL MELTS.....</i> | <i>9</i> |
| <i>Гаев Д.В., Преснов О.М. ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ДРЕНАЖА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОЧНОСТИ ОСНОВАНИЙ / Gaev D.V., Presnov O.M. EFFECTIVE DRAINAGE METHODS TO INCREASE THE STRENGTH OF FOUNDATIONS</i> | <i>15</i> |
| ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ..... | 20 |
| <i>Бекташев В.В., Эгамбердиев А.А. COMPETENCE: CONCEPT, DEFINITION, AND PRACTICAL APPLICATION / Бекташев В.В., Эгамбердиев А.А. КОМПЕТЕНЦИЯ: КОНЦЕПЦИЯ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ</i> | <i>20</i> |
| <i>Жарбулова С.Т., Кетебаева А.Б., Женисбек Ф.Б. ВЛИЯНИЕ ИИ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ САМОВОСПРИЯТИЕ УЧИТЕЛЯ / Zharbulova S.T., Ketebaeva A.B., Zhenisbek F.B. THE IMPACT OF AI ON TEACHER'S PROFESSIONAL SELF-PERCEPTION.....</i> | <i>26</i> |
| КУЛЬТУРОЛОГИЯ | 30 |
| <i>Касумова С.Ф. К ПРОБЛЕМЕ СЕМАНТИКИ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЫ / Kasumova S.F. TO THE PROBLEM OF SEMANTICS OF AZERBAIJANI ARTISTIC CULTURE</i> | <i>30</i> |

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

РАЗВИТИЕ КРЕАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ РЕШЕНИЯ НЕСТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ

Арстанбекова Н.Б.¹, Жакышева Б.Ш.², Кыялбек кызы М.³

¹Арстанбекова Нуржан Батыровна - кандидат педагогических наук, доцент,
Жалал-Абадский государственный университет им.Б. Осмонова, г. Манас,

²Жакышева Батима Шергазиевна - кандидат педагогических наук, доцент,
Киргизский государственный университет им. И. Арабаева, г. Бишкек,

³Кыялбек кызы Мээрим – магистрант,
Жалал-Абадский государственный университет им.Б. Осмонова,
г. Манас,
Кыргызстан

Аннотация: в статье рассматриваются возможности развития креативного мышления учащихся в процессе обучения химии посредством решения нестандартных задач. Обоснована актуальность использования заданий, требующих анализа, выдвижения гипотез и поиска альтернативных способов решения. Раскрывается дидактический потенциал нестандартных химических задач и их роль в активизации познавательной деятельности учащихся. Показано, что систематическое применение таких задач способствует формированию творческого подхода к обучению, развитию самостоятельности мышления и повышению мотивации к изучению химии. Материалы статьи могут быть использованы в практике преподавания химии в общеобразовательных учреждениях.

Ключевые слова: креативное мышление, нестандартные задачи, обучение химии, творческое мышление учащихся, методика преподавания химии.

DEVELOPING STUDENTS' CREATIVE THINKING THROUGH SOLVING UNSTANDARD CHEMISTRY PROBLEMS

Arstanbekova N.B.¹, Zhakysheva B.Sh.², Kyalbek kyzy M.³

¹Arstanbekova Nurzhan Batyrovna - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
JALAL-ABAD STATE UNIVERSITY B.SC. OSMONOVA, MANAS,

²Zhakysheva Batima Shergazievna - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
KYRGYZ STATE UNIVERSITY. I. ARABAEVA, BISHKEK,

³Kyalbek kyzy Meerim – master's student,
JALAL-ABAD STATE UNIVERSITY B.SC. OSMONOVA, MANAS,
KYRGYZSTAN

Abstract: This article examines the potential for developing students' creative thinking in chemistry education through solving unconventional problems. The relevance of using tasks that require analysis, hypothesizing, and searching for alternative solutions is substantiated. The didactic potential of unconventional chemistry problems and their role in enhancing students' cognitive activity are revealed. It is shown that the systematic use of such problems fosters a creative approach to learning, develops independent thinking, and increases motivation for studying chemistry. The article's materials can be used in chemistry teaching in general education institutions.

Keywords: Creative thinking, non-standard tasks, chemistry teaching, students' creative thinking, chemistry teaching methods.

В условиях модернизации системы образования особое значение приобретает формирование личности учащегося, способной к самостоятельному мышлению, принятию нестандартных решений и творческому подходу к решению учебных и жизненных задач. Современная школа ориентирована не только на усвоение предметных знаний, но и на развитие универсальных учебных действий, критического и креативного мышления. В этой связи актуальной становится проблема поиска эффективных методов и средств обучения, способствующих развитию творческого потенциала учащихся.

Химия как учебный предмет обладает значительными возможностями для формирования креативного мышления. Это обусловлено экспериментальным характером науки, многообразием способов объяснения химических явлений, необходимостью установления причинно-следственных связей и применения теоретических знаний в практических ситуациях. Однако традиционное обучение химии зачастую ориентировано на репродуктивную деятельность учащихся, что ограничивает развитие их творческих способностей.

Одним из эффективных средств развития креативного мышления являются нестандартные задачи по химии, требующие от учащихся поиска оригинальных способов решения, анализа условий, выдвижения гипотез и аргументации собственных выводов. Включение таких задач в образовательный процесс способствует активизации познавательной деятельности и формированию устойчивого интереса к предмету.

Целью данной статьи является анализ возможностей развития креативного мышления учащихся посредством решения нестандартных задач по химии и обоснование их методической целесообразности в учебном процессе.

Под креативным мышлением понимается способность личности к порождению оригинальных идей, нахождению нестандартных решений, гибкому использованию знаний и опыта в новых ситуациях. В зарубежной психолого-педагогической традиции Дж. Гилфорд выделял ключевые характеристики креативного мышления: оригинальность, гибкость, беглость и разработанность [1]. Э. Торранс рассматривал креативное мышление как способность порождать новые идеи, находить нестандартные решения и применять знания в новых ситуациях [2]. Д.Б. Богоявленская трактует креативное мышление как выход за пределы заданной ситуации и продуктивную интеллектуальную активность учащихся, подчеркивая его роль в формировании творческого подхода к обучению [3].

Таким образом, современное понимание креативного мышления объединяет идеи оригинальности, гибкости, продуктивности и способности применять знания в нестандартных ситуациях.

В образовательном процессе развитие креативного мышления предполагает создание условий, в которых учащиеся не только воспроизводят готовую информацию, но и самостоятельно конструируют знания. Это требует изменения роли учителя – от транслятора знаний к организатору познавательной и творческой деятельности учащихся.

Исследования показывают, что креативное мышление формируется наиболее эффективно при использовании проблемных, исследовательских и поисковых методов обучения. Важным условием является наличие учебных задач, не имеющих однозначного алгоритма решения. Именно такие задачи стимулируют мыслительную активность и способствуют развитию творческого подхода.

В контексте обучения химии развитие креативного мышления тесно связано с умением анализировать химические процессы, прогнозировать результаты реакций, объяснять наблюдаемые явления и находить альтернативные пути решения химических задач. Реализация данных умений в учебном процессе в наибольшей степени осуществляется посредством химического эксперимента, который, выступая одновременно методом познания и специфическим средством обучения, обладает

значительным дидактическим потенциалом [6]. Его многофункциональный характер создаёт благоприятные условия не только для усвоения теоретических знаний и формирования экспериментальных умений, но и для развития креативного мышления обучающихся.

Развитие креативного мышления обучающихся тесно связано с умением анализировать химические процессы, прогнозировать результаты реакций, объяснять наблюдаемые явления и находить альтернативные пути решения учебных задач. Эти умения в наибольшей степени формируются при работе с нестандартными задачами по химии, которые требуют от обучающихся выхода за рамки алгоритмических способов решения, самостоятельного поиска идей, выдвижения гипотез и обоснования полученных результатов.

Нестандартные задачи по химии представляют собой задания, решение которых требует выхода за рамки типовых алгоритмов и применения знаний в новой или необычной ситуации. В отличие от традиционных задач, они не сводятся к прямому использованию формул или известных схем решения.

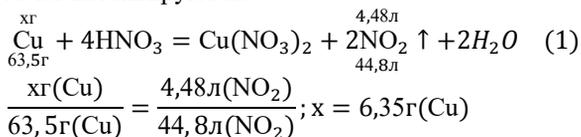
К основным признакам нестандартных задач по химии относятся:

- наличие проблемной ситуации;
- отсутствие однозначного способа решения;
- необходимость анализа, сравнения и обобщения информации;
- возможность нескольких вариантов ответа или путей решения.

В работе анализируются нестандартные задачи, а также предлагаются способы их решения, обосновывающие выбор используемых методов.

Задача 1. При обработке 17,35г смеси меди, железа и алюминия концентрированной азотной кислотой выделилось 4,48л газа, а при действии на ту же смесь соляной кислотой – 8,96л газа (н.у.). Определить состав смеси металлов.

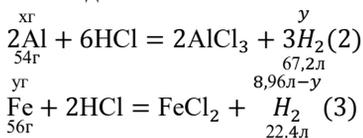
Решение. 1) С конц. азотной кислотой будет реагировать только медь, так как алюминий и железо ею пассивируются.



2) В смеси железа и алюминия было

$$17,35 \text{ г (смеси)} - 6,35 \text{ г (Cu)} = 11 \text{ г (Fe, Al)}$$

3) При обработке смеси соляной кислотой выделилось 8,96л газа (H₂). Реакции взаимодействия железа и алюминия с соляной кислотой:



В соответствии с исходными данными задачи была составлена система уравнений, решение которой позволяет определить искомые значения.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{x} \\ 54 \end{array} = \frac{\text{у}}{67,2} \right|$$

$$\text{x} = 0,80 \cdot 6,70 = 5,36 \approx 5,4\text{г}(\text{Al})$$

$$11 \text{ г (смеси)} - 5,4 \text{ г (Al)} = 5,6 \text{ г (Fe)}$$

2) Определим состав смеси в процентах:

$$\omega(\text{Al}) = \frac{5,4(\text{Al})}{17,35\text{г}(\text{смеси})} \cdot 100\% = 31,1\%(\text{Al})$$

$$\omega(\text{Fe}) = \frac{5,6(\text{Fe})}{17,35\text{г}(\text{смеси})} \cdot 100\% = 32,3\%(\text{Fe})$$

$$\omega(\text{Cu}) = \frac{6,35(\text{Cu})}{17,35\text{Г}(\text{смеси})} \cdot 100\% = 36,6\%(\text{Cu})$$

Состав смеси: 31,1% (Al), 32,3%(Fe), 36,6%(Cu)

Задача 1. Некоторый газ А, являющийся простым веществом, реагирует с водородом в присутствии катализатора, образуя вещество Б, которое можно в несколько стадий превратить в бесцветную жидкость В, обладающую кислотными свойствами. При взаимодействии избытка Б с В образуется белое твердое вещество Г, разлагающееся при умеренном (~150°C) нагревании с выделением газа Д. Газ Д реагирует с продуктом взаимодействия Б и металлического натрия (Е), образуя при этом соль Ж, хорошо растворимую в воде и содержащую 64,6% азота. О каких веществах идет речь? Напишите уравнения соответствующих реакций.

Решение: Вещества: А - N₂, Б - NH₃, В - HNO₃, Г - NH₄NO₃, Д - N₂O, Е - NaNH₂, Ж - NaN₃. Уравнения реакций:

- 1) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{кат}} 2\text{NH}_3$
- 2) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
- 3) $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$
- 4) $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$
- 5) $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$
- 6) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 7) $2\text{Na} + 2\text{NH}_3 = 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2$
- 8) $\text{NaNH}_2 + \text{N}_2\text{O} = \text{NaN}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$

Массовая доля азота в NaN₃ равна

$$\omega(\text{N}) = \frac{14 \cdot 3}{14 \cdot 3 + 23} \cdot 100\% = 64,6\%$$

что подтверждает условие задачи.

Задача 2. В пронумерованных склянках находятся растворы нитрата серебра, соляной кислоты, сульфата серебра, нитрата свинца, аммиака и гидроксида натрия. Не используя дополнительных реактивов, определите, какое вещество содержится в каждой склянке, применяя метод попарного взаимодействия растворов. Результаты эксперимента рекомендуется представить в виде матрицы реакций, отражающей образование осадков, выделение газов или процессы растворения.

Решение. В ходе решения задачи, учащиеся составляют таблицу-матрицу и последовательно проводят опыты по смешиванию растворов из каждой пробирки со всеми остальными. Результаты наблюдений (образование осадка, выделение газа, растворение) систематизируются в соответствующих ячейках таблицы.

- 1) 1 + 2 – выпадает белый осадок; $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$
белый
- 2) 1 + 3 – видимых изменений не наблюдается;
- 3) 1 + 4 – в зависимости от порядка сливания растворов может выпасть осадок;
- 4) 1+5–выпадает осадок бурого цвета; $\text{AgNO}_3 + \text{NaOH} = \text{Ag}_2\text{O} \downarrow + 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
бурый
- 5) 2 + 3 – выпадает осадок белого цвета; $2\text{HCl} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = \text{PbCl}_2 \downarrow + 2\text{HNO}_3$
белый
- 6) 2 + 4 – видимых изменений не наблюдается;
- 7) 2 + 5 – видимых изменений не наблюдается;
- 8) 3 + 4 – наблюдается помутнение; $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{OH} = \text{Pb}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{HNO}_3$
помутнение
- 9) 3 + 5 – выпадает белый осадок; $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} = \text{Pb}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaNO}_3$
белый
- 10) 4 + 5 – видимых изменений не наблюдается.

Таким образом, на основании пяти опытов различаем вещества в пронумерованных пробирках (Табл. №1).

Таблица 1. Матрица химических реакций для идентификации веществ.

| Вещества | 1. AgNO ₃ | 2. HCl | 3. Pb(NO ₃) ₂ | 4. NH ₄ OH | 5. NaOH |
|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1. AgNO ₃ | | AgCl↓ белый | – | выпадающий осадок растворяется | Ag ₂ O↓ бурый |
| 2. HCl | AgCl↓ белый | | PbCl ₂ ↓ белый | – | – |
| 3. Pb(NO ₃) ₂ | – | PbCl ₂ ↓ белый | | Pb(OH) ₂ ↓ помутнение | Pb(OH) ₂ ↓ белый |
| 4. NH ₄ OH | – | – | Pb(OH) ₂ ↓ помутнение | | – |
| 5. NaOH | Ag ₂ O↓ бурый | – | Pb(OH) ₂ ↓ белый | – | |

Таким образом, на основании пяти опытов различаем вещества в пронумерованных пробирках.

Практика показывает, что систематическое использование нестандартных задач по химии оказывает положительное влияние на учебную деятельность учащихся. Отмечается повышение уровня познавательной активности, развитие интереса к предмету и улучшение качества усвоения знаний.

Учащиеся становятся более самостоятельными, проявляют инициативу и уверенность в своих интеллектуальных возможностях. Развитие креативного мышления способствует формированию универсальных учебных действий, необходимых для успешного обучения и дальнейшей профессиональной деятельности.

Кроме того, нестандартные задачи позволяют выявить одарённых учащихся и создать условия для их дальнейшего развития.

Таким образом, нестандартные задачи по химии являются эффективным средством развития креативного мышления учащихся. Их использование способствует активизации познавательной деятельности, формированию творческого подхода и повышению мотивации к изучению предмета.

Систематическое включение нестандартных задач в учебный процесс позволяет реализовать требования современных образовательных стандартов и способствует формированию личности, способной к самостоятельному мышлению и творческому решению проблем.

Список литературы / References

1. Guilford J. The Structure of Intellect. – New York, 1967.
2. Torrance E. The Torrance Tests of Creative Thinking. – Bensenville, IL, Scholastic Testing Service, 1974.
3. Богоявленская Д.Б. Психология творческих способностей. – М.: Академия, 2018.
4. Габриелян О.С. Методика обучения химии в школе. – М.: Дрофа, 2020.
5. Свитанько И.В. Нестандартные задачи по химии. – М.: Мирос, 1995
6. Арстанбекова Н. Б. Химический эксперимент как источник познания в преподавании курса "Неорганическая химия" / Н.Б. Арстанбекова // Проблемы современной науки и образования. – 2019. – № 5(138). – С. 16-18. – EDN ZPVIRF.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ТЕОРИЯ НАНОСТРУКТУРНОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ РАСПЛАВОВ

Стеценко В.Ю.

*Стеценко Владимир Юзефович – доктор технических наук,
г. Могилев, Республика Беларусь*

Аннотация: теория наноструктурной кристаллизации металлических расплавов основана на наноструктурном строении металлических расплавов. Они состоят из элементарных нанокристаллов и свободных атомов. Показано, что кристаллизация металлов и сплавов является наноструктурным процессом, в котором основную роль играют элементарные нанокристаллы и структурообразующие нанокристаллы микрокристаллов фаз. Представлен процесс наноструктурной кристаллизации металлических расплавов в виде схем и наноструктурных реакций. Теория наноструктурной кристаллизации металлических расплавов позволяет объяснить: происхождение центров кристаллизации микрокристаллов фаз; действие растворенных атомов кислорода и водорода на процесс структурообразования микрокристаллов фаз; механизм действия модификаторов; структурную устойчивость при переплавке литейных сплавов.

Ключевые слова: наноструктурная кристаллизация, металлические расплавы, нанокристаллы, модифицирование, атомы кислорода и водорода.

THEORY OF NANOSTRUCTURAL CRYSTALLIZATION OF METAL MELTS

Stetsenko V.Yu.

*Stetsenko Vladimir Yuzefovich – Dr. of Engineering Science,
MOGILEV, REPUBLIC OF BELARUS*

Abstract: the theory of nanostructural crystallization of metal melts is based on the nanostructural structure of metal melts. They consist of elementary nanocrystals and free atoms. It is shown that the crystallization of metals and alloys is a nanostructural process in which elementary nanocrystals and structure-forming nanocrystals of microcrystals play a major role. The process of nanostructural crystallization of metal melts in the form of schemes and nanostructural reactions is presented. The theory of nanostructural crystallization of metal melts makes it possible to explain: the origin of the crystallization centers of microcrystals of phases; the effect of dissolved oxygen and hydrogen atoms on the process of structure formation of microcrystals of phases; the mechanism of action of modifiers; structural stability during remelting of foundry alloys.

Keywords: nanostructural crystallization, metal melts, nanocrystals, modification, oxygen and hydrogen atoms.

УДК 621.745.35

DOI 10.24411/2304-2338-2026-10201

В настоящее время общепринятой является теория кластерной кристаллизации металлов и сплавов (ТКК). Основной трудностью ТКК является априорность статистических кластеров, вероятность образования которых равна нулю [1, 2].

Трудностью ТКК является невозможность объяснения происхождения центров кристаллизации (ЦК) микрокристаллов фаз, поскольку кластеры не могут быть этими центрами. Кроме этого, отмечается несоответствие кристаллических решеток

модифицирующих неметаллических включений и интерметаллидов принципу структурного и размерного соответствия Данкова – Конобеевского по отношению к кристаллическим решеткам основных кристаллизующихся фаз сталей, чугунов и алюминиевых сплавов [1].

Согласно ТКК, затруднительно объяснить действие растворенных в металлических расплавах атомов кислорода и водорода на процесс структурообразования микрокристаллов фаз [1]. Трудностью ТКК является невозможность определить механизм действия модификаторов при кристаллизации металлических расплавов [1].

Согласно ТКК, затруднительно объяснить структурную устойчивость при переплавке литейных сплавов, для которой необходимо, чтобы в металлических расплавах существовали термодинамически равновесные ЦК, удовлетворяющие принципу структурного и размерного соответствия Данкова – Конобеевского [1].

Для преодоления трудностей ТКК разработана теория наноструктурной кристаллизации металлов и сплавов (ТНК) [1–7]. Эта теория основана на наноструктурном строении металлических расплавов, которые состоят из элементарных нанокристаллов и свободных атомов. Согласно ТНК, металлические расплавы являются двухфазными дисперсными термодинамически равновесными наноструктурными системами. Термодинамическую стабильность элементарных нанокристаллов в металлических расплавах обеспечивает линейная зависимость удельной межфазной поверхностной энергии элементарных нанокристаллов от радиусов из кривизны. В этом случае повышение дисперсности термодинамической системы будет снижать ее энергию Гиббса. В результате в металлических расплавах в равновесном состоянии находятся элементарные нанокристаллы, имеющие минимальную межфазную поверхностную энергию.

Кристаллизация металлов и сплавов является наноструктурным процессом, который, в общем, происходит следующим образом. Сначала из элементарных нанокристаллов и свободных атомов формируются структурообразующие нанокристаллы (СН). Затем из СН и свободных атомов образуются ЦК микрокристаллов фаз. Далее из ЦК, СН и свободных атомов формируются микрокристаллы фаз.

Для металлов и сплавов в качестве СН можно принять тригональные и тетрагональные нанокристаллы, которые имеют наиболее компактные формы. Схемы их формирования из элементарных нанокристаллов, обозначенных кружками, показаны на рис. 1 и рис. 2.

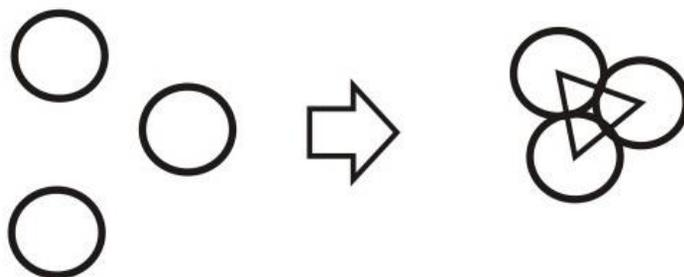


Рис. 1. Схема формирования тригонального СН.

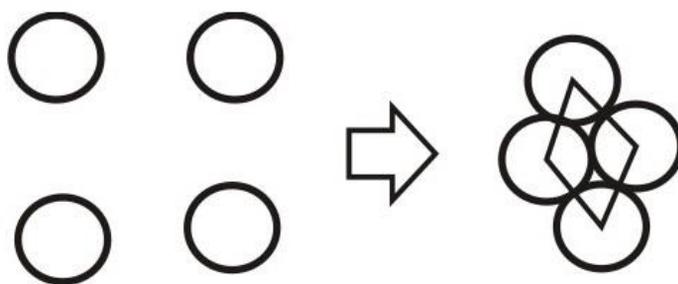


Рис. 2. Схема формирования тетрагонального СН.

Если элементарные нанокристаллы условно заменить точками, то символом тригонального СН будет служить равносторонний треугольник, а символом тетрагонального СН – ромб. Процесс формирования ЦК из тригональных СН и тетрагональных СН схематично представлен на рис. 3.

Микроструктуры металлов и сплавов в основном являются тетрагональными и гексагональными дендритами. Они образуются из ЦК и СН с помощью связующих свободных атомов. Схема формирования тетрагонального дендрита представлена на рис. 4, а схема образования гексагонального дендрита – на рис. 5.

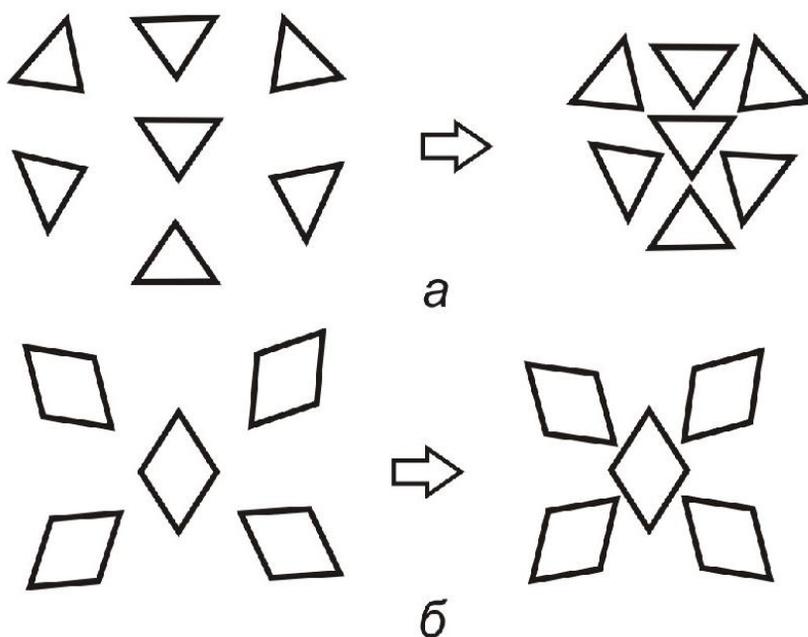


Рис. 3. Схема формирования ЦК из тригональных СН (а) и тетрагональных СН (б).

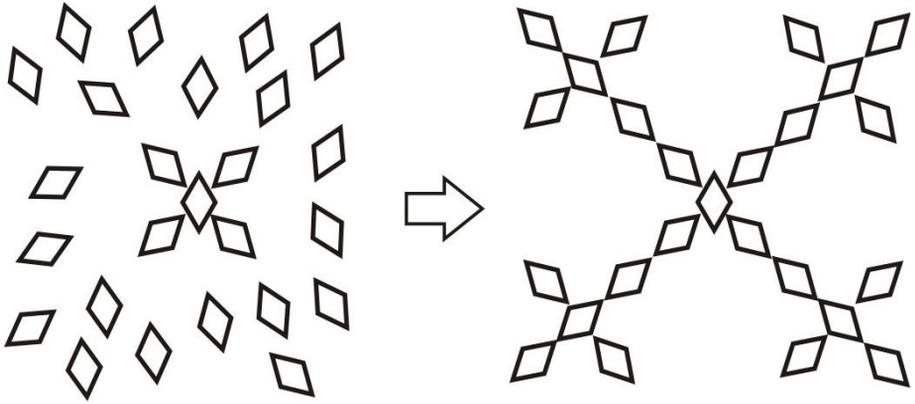


Рис. 4. Схема формирования тетрагонального дендрита.

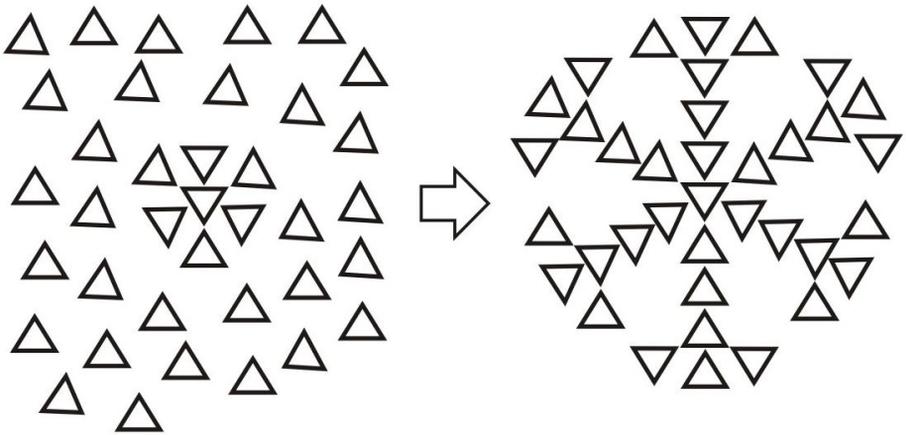
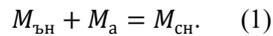


Рис. 5. Схема формирования гексагонального дендрита.

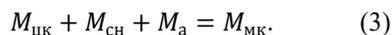
Согласно ТНК, процесс наноструктурной кристаллизации жидкого металла, состоящего из элементарных нанокристаллов $M_{эН}$ и свободных атомов M_a , происходит следующим образом. Сначала формируются СН ($M_{сн}$), согласно следующей реакции:



Затем образуются ЦК микрокристаллов ($M_{цк}$) по следующей реакции:

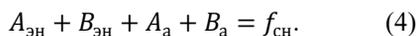


Заканчивается процесс кристаллизации микрокристаллов ($M_{мк}$), согласно следующей реакции:

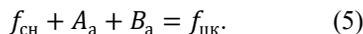


Согласно ТНК, процесс наноструктурной кристаллизации микрокристаллов f -фазы ($f_{мк}$) при затвердевании металлического расплава, состоящего из элементарных

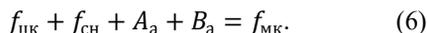
нанокристаллов $A_{эН}$, $B_{эН}$ и свободных атомов A_a , B_a компонентов сплава $A - B$, происходит следующим образом. Сначала формируются структурообразующие нанокристаллы f -фазы ($f_{сН}$) согласно следующей реакции:



Затем образуются ЦК микрокристаллов f -фазы ($f_{цК}$) по следующей реакции:



Заканчивается процесс кристаллизации $f_{мК}$ согласно следующей реакции:

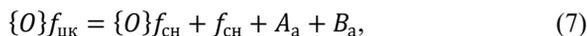


ТНС позволяет объяснить происхождение ЦК микрокристаллов фаз при кристаллизации металлических расплавов. Процесс формирования $f_{цК}$ описывает реакция (5). При этом $f_{цК}$ и $f_{мК}$ удовлетворяют принципу структурного и размерного соответствия Данкова – Конобеевского, поскольку $f_{цК}$ и $f_{мК}$ состоят из одинаковых СН. Поэтому, при затвердевании металлических расплавов, ЦК микрокристаллов фаз являются не неметаллические включения или интерметаллиды, а образования, состоящие из СН [1, 3, 4, 6].

ТНС позволяет объяснить действие растворенных в металлических расплавах атомов кислорода и водорода на процесс структурообразования микрокристаллов фаз. Растворенные атомы кислорода и водорода являются поверхностно-активными элементами. Они адсорбируются на нанокристаллах, препятствуя формированию ЦК. В результате концентрация ЦК уменьшается, что приводит к получению немодифицированной структуры отливок при их затвердевании. Растворенные в металлических расплавах атомы кислорода и водорода являются демодифицирующими элементами при кристаллизации металлов и сплавов [3, 5].

ТНС позволяет определить механизм действия модификаторов при кристаллизации металлических расплавов. Этот механизм заключается в уменьшении в этих расплавах концентрации демодифицирующих атомов кислорода и водорода [4, 6]. Наиболее активными являются растворенные атомы кислорода. Но если металлический расплав достаточно раскислен, то поверхностно-активными элементами являются атомы кислорода и водорода. Если в металлических расплавах концентрация атомов кислорода значительно ниже концентрации атомов водорода (алюминиевые сплавы), то наиболее активными являются атомы водорода.

ТНС позволяет объяснить структурную устойчивость при переплавке литейных сплавов. Эта устойчивость определяется концентрациями ЦК, которые сохраняют стабильность при температуре выше ликвидуса [7]. При небольших перегревах и (или) малом времени выдержки металлических расплавов микрокристаллы фазы распадаются по реакции, обратной реакции (6). При увеличении перегревов и (или) времени выдержки этих расплавов в них повышаются концентрации атомов кислорода и (или) атомов водорода. Они адсорбируются на $f_{цК}$ до определенных критических концентраций. При их превышении происходит распад $f_{цК}$ по эффекту Ребиндера. При этом если, в основном, адсорбируются атомы кислорода, то $f_{цК}$ распадаются по следующей реакции:



где $\{O\}$ – адсорбированные атомы кислорода.

Если, в основном, адсорбируются атомы водорода, то распад $f_{\text{цк}}$ происходит согласно следующей реакции:

$$\{H\}f_{\text{цк}} = \{H\}f_{\text{сн}} + f_{\text{сн}} + A_a + B_a, \quad (8)$$

где $\{H\}$ – адсорбированные атомы водорода.

Поэтому структурная устойчивость при переплавке литейных сплавов определяется устойчивостью ЦК микрокристаллов фаз, которая зависит от концентрации в металлических расплавах растворенных, а значит, и адсорбированных атомов кислорода и (или) водорода [7].

Заключение

Основным недостатком ТКК является отсутствие вероятности самообразования статистических кластеров – ЦК металлических расплавов при их затвердевании.

ТНК основана на наноструктурном строении металлических расплавов, которые состоят из нанокристаллов и свободных атомов.

Кристаллизация металлов и сплавов является наноструктурным процессом. Сначала из элементарных нанокристаллов и свободных атомов формируются СН. Затем из СН и свободных атомов образуются ЦК микрокристаллов фаз. Из ЦК, СН и свободных атомов формируются микрокристаллы фаз.

Согласно ТНК, при затвердевании металлических расплавов, ЦК микрокристаллов фаз являются неметаллические включения или интерметаллиды, а образования, состоящие из СН.

Согласно ТНК, на процесс кристаллизации металлических расплавов демодифицирующее воздействие оказывают растворенные атомы кислорода и (или) водорода, которые адсорбируются на нанокристаллах и препятствуют формированию ЦК микрокристаллов фаз.

Согласно ТНК, модифицирующее действие модификаторов заключается в существенном уменьшении в металлических расплавах концентрации атомов кислорода и (или) водорода, которые являются основными демодифицирующими элементами литейных сплавов.

Согласно ТНК, структурная устойчивость при переплавке литейных сплавов определяется устойчивостью в металлических расплавах ЦК микрокристаллов фаз, которая обратно пропорциональна концентрациям атомов кислорода и (или) атомов водорода.

Список литературы / References

1. *Стеценко В.Ю.* Теоретические и технологические основы получения заготовок повышенной износостойкости из силуминов с высокодисперсной инвертированной структурой: дис. ... д-ра техн. наук. Минск: БНТУ, 2021. 308 с.
2. *Стеценко В.Ю.* Структура и кристаллизация жидких металлов // *Сталь*. 2024. № 10. С. 5–7.
3. *Стеценко В.Ю.* Наноструктурная кристаллизация основных литейных сплавов // *Проблемы современной науки и образования*. 2025. № 10. С. 13–21.
4. *Стеценко В.Ю., Стеценко А.В.* Кристаллизация и перекристаллизация литейных бинарных сплавов – наноструктурный процесс // *Проблемы современной науки и образования*. 2025. № 4. С. 11–15.
5. *Стеценко В.Ю.* Влияние кислорода, водорода и азота на кристаллизацию углеродистых сталей // *Сталь*. 2025. № 11. С. 12–14.
6. *Стеценко В.Ю.* Наноструктурирование при кристаллизации марганцовистых сталей // *Проблемы современной науки и образования*. 2025. № 12. С. 18–22.

ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ДРЕНАЖА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОЧНОСТИ ОСНОВАНИЙ

Гаев Д.В.¹, Преснов О.М.²

¹Гаев Денис Владимирович – студент,

²Преснов Олег Михайлович - кандидат технических наук, доцент

Филиал ИРГУПС ФГБОУ ВО «Красноярский институт железнодорожного транспорта»,
г. Красноярск

Аннотация: в статье рассмотрен комплекс инженерных решений, направленных на повышение прочности и устойчивости оснований сооружений за счёт регулирования водного режима в зоне фундаментов и на территории строительного участка. Проанализированы основные типы дренажных систем, применяемых при защите фундаментов: пристенный, кольцевой, пластовый и площадной дренаж, а также их область рационального использования с учётом гидрогеологических условий и конструктивных особенностей зданий. Отдельное внимание уделено дренажу территории, включающему открытые и закрытые дренажные сети, вертикальные и отсекающие дренажи, обеспечивающие отвод как поверхностных, так и грунтовых вод. Показана роль геотехнических мероприятий - вертикальной планировки, использования геотекстильных материалов и систематического обслуживания дренажных элементов - в поддержании работоспособности дренажей и предотвращении заиливания. Отмечена необходимость соблюдения требований нормативных документов, в том числе СП 45.13330.2017, при проектировании и устройстве дренажных систем. Сформулирован вывод о том, что комплексное применение различных видов дренажа в сочетании с геотехническими мерами обеспечивает снижение водонасыщения грунтов, уменьшение деформаций оснований и повышение надёжности эксплуатации зданий и сооружений.

Ключевые слова: дренаж, основание, фундамент, грунтовые воды, дренажные системы, пластовый дренаж, кольцевой дренаж, пристенный дренаж, площадной дренаж, вертикальный дренаж, отсекающий дренаж, геотекстиль, вертикальная планировка, несущая способность грунта.

EFFECTIVE DRAINAGE METHODS TO INCREASE THE STRENGTH OF FOUNDATIONS

Gaev D.V.¹, Presnov O.M.²

¹Gaev Denis Vladimirovich – Student,

²Presnov Oleg Mikhailovich - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

BRANCH OF IRKUTSK STATE TRANSPORT UNIVERSITY

KRASNOYARSK INSTITUTE OF RAILWAY TRANSPORT,

KRASNOYARSK

Abstract: The article considers a set of engineering solutions aimed at increasing the strength and stability of building foundations by regulating the water regime in the foundation zone and on the construction site. The main types of drainage systems used for foundation protection are analyzed: wall, ring, formation and area drainage, as well as their scope of rational use, taking into account the hydrogeological conditions and design features of buildings. Special attention is paid to the drainage of the territory, including

open and closed drainage networks, vertical and cut-off drains, ensuring the removal of both surface and groundwater. The role of geotechnical measures - vertical planning, the use of geotextile materials and systematic maintenance of drainage elements - in maintaining the operability of drainage systems and preventing siltation is shown. The need to comply with the requirements of regulatory documents, including SP 45.13330.2017, in the design and installation of drainage systems is noted. It is concluded that the integrated use of various types of drainage in combination with geotechnical measures ensures a reduction in soil water saturation, a reduction in foundation deformations and an increase in the operational reliability of buildings and structures.

Keywords: *drainage, base, foundation, groundwater, drainage systems, formation drainage, ring drainage, wall drainage, area drainage, vertical drainage, cut-off drainage, geotextile, vertical planning, soil bearing capacity.*

Повышение прочности и устойчивости оснований зданий и сооружений в значительной степени зависит от правильной организации водного режима в зоне фундаментов и на прилегающей территории. Избыточное количество природных вод - грунтовых, талых и дождевых - приводит к снижению несущей способности грунта, увеличению деформаций, развитию процессов морозного пучения, просадочности и подмыва. Поэтому одним из ключевых направлений инженерной защиты оснований выступает устройство дренажных систем, обеспечивающих контролируемый отвод воды от конструкций и участка в целом. Эффективные методы дренажа представляют собой комплекс технических решений, ориентированных как на локальную защиту фундаментов, так и на регулирование водного баланса всего строительного пятна, а также дополняются геотехническими мероприятиями, направленными на стабилизацию грунтового массива [2, с. 34].

Наиболее очевидная зона применения дренажных средств - непосредственное окружение фундамента. Пристенный дренаж относится к числу наиболее распространённых решений. Он предусматривает укладку перфорированных дренажных труб по периметру здания, как правило, в зоне подошвы фундамента, но несколько ниже её отметки, ориентировочно на 30–50 см. Такое расположение позволяет перехватывать фильтрационные потоки до их проникновения в основание и направлять воду к приёмным колодцам или в систему водоотведения. Дрены помещают в фильтрующую засыпку из щебня или гравия, а для предотвращения заиливания перфорации используют геотекстиль. В угловых точках и местах изменения направления прокладки труб устраиваются смотровые колодцы, обеспечивающие возможность контроля состояния системы и её промывки. Пристенный дренаж особенно эффективен для сооружений с подвалами и цокольными этажами, где важно предотвратить увлажнение стен и напорное воздействие грунтовых вод.

Альтернативой или дополнением к пристенному решению нередко служит кольцевой дренаж. В этом случае дренажная линия размещается не вплотную к фундаменту, а на некотором удалении от него, обычно в диапазоне 5–8 м от наружных стен. Такая схема позволяет перехватывать подземные потоки ещё на подходе к зданию, разгружая водонасыщенные слои в стороне от основания [5, с. 50]. Кольцевой дренаж особенно целесообразен на глинистых грунтах, склонных к набуханию и морозному пучению, а также при отсутствии подвальных помещений, когда задача защиты стен от непосредственного контакта с влагой менее критична, чем обеспечение стабильности грунта под подошвой. При проектировании кольцевых дрен необходимо выдерживать требуемый уклон труб, обеспечивающий самотечный отвод воды к коллектору или выпуску, а также увязывать трассировку с рельефом местности и расположением водоприёмников.

В условиях высокого уровня грунтовых вод и слабых водонасыщенных грунтов важное значение приобретает пластовый дренаж. Он монтируется непосредственно

под подошвой фундамента, чаще всего плитного или ленточного, и представляет собой многослойную водопроницаемую конструкцию. Как правило, пластовый дренаж выполняют в виде последовательных слоёв песка и гравия или щебня, иногда с использованием специальных дренажных мембран. Такая «подушка» позволяет перераспределять и отводить воду, поступающую снизу, снижая поровое давление и уменьшая риск подтопления фундамента. За счёт дренирующих слоёв создаются более благоприятные условия работы основания, снижается вероятность разжижения грунта и неравномерных осадок [3].

Для крупных сооружений с большой площадью подошвы - промышленных зданий, складских комплексов, массивных плитных фундаментах - нередко применяется площадной дренаж. В этом случае под всей площадью фундамента формируется сеть дренажных линий, соединённых в единую систему. Трубы распределяют таким образом, чтобы обеспечить сбор воды со всего пятна застройки и её последующий отвод в сборный коллектор или водоприёмный колодец. Площадной дренаж особенно актуален при очень высоком уровне грунтовых вод, а также при наличии слабых, легко разуплотняемых грунтов в основании, где локальные решения (например, только пристенный дренаж) не обеспечивают требуемой степени понижения водонасыщения.

При выборе схемы дренажа вблизи фундамента необходимо учитывать риск подмыва основания. Слишком близкое расположение дренажных линий к стене может привести к локальному вымыванию грунта и образованию пустот, что ослабляет основание и может вызвать неравномерные деформации. На практике рациональное расстояние от фундамента до дренажных труб обычно принимают порядка 2–2,5 м, с корректировкой в зависимости от типа грунта, глубины заложения и конструктивных особенностей фундамента. Таким образом, достигается компромисс между эффективным перехватом воды и сохранением целостности грунтового массива под основанием [7, с.100].

Наряду с дренажом фундамента важнейшее значение имеет организация водоотвода на всём участке застройки. Одна из простейших и наиболее наглядных форм - открытые дренажные системы, представляющие собой сеть каналов и канав, вырытых по территории. Такие углубления выполняют с заданным уклоном в направлении естественного стока или искусственного водоприёмника. Открытые канавы позволяют отводить поверхностные и частично инфильтрационные воды с пониженных мест и зон возможного застоя, снижая степень увлажнения грунтов в зоне зданий. К преимуществам открытых систем относят простоту устройства, удобство визуального контроля и относительную дешевизну. Однако они требуют свободного пространства, могут ухудшать эстетическое восприятие территории и нуждаются в регулярной очистке от наносов, растительности и мусора.

Более технологичным, но и более затратным решением служат закрытые дренажные системы. В этом случае по участку прокладывают подземную сеть дрен в фильтрующей обсыпке, часто в виде характерной схемы «ёлочки», где центральный коллектор играет роль ствола, а ответвляющиеся под углом линии - роль ветвей, собирающих воду с отдельных участков. Все трубы укладывают под уклоном не ниже 1 %, что обеспечивает устойчивое движение воды в сторону приёмного колодца или выпуска. Закрытые системы не нарушают благоустройство территории, могут сочетаться с озеленением и дорожным покрытием, но требуют тщательного проектирования, использования геотекстиля и устройства смотровых и накопительных колодцев для обслуживания.

Для ситуаций, когда требуется локальное снижение уровня грунтовых вод в отдельной зоне, применяют вертикальный дренаж. Он может быть реализован в виде дренажного колодца или неглубокой скважины с перфорированной обсадной трубой. Вода из окружающего грунта поступает через перфорацию внутрь колодца, где аккумулируется и затем откачивается дренажным насосом. Такой приём позволяет

регулировать водный режим в ограниченном объёме, например, под отдельным строением, в зоне лифтовой шахты или технического подполья. Вертикальный дренаж часто комбинируется с горизонтальными линиями, создавая более сложную и адаптивную систему водопонижения [6, с. 67].

Особое место занимает так называемый «отсекающий» дренаж. Его задача - перехватить грунтовые воды, стекающие по склону или с вышележащих участков, до того, как они, достигнут основания здания. Для этого на начале склона или на границе участка, перед фундаментом, устраивают дренажную линию, ориентированную поперёк предполагаемого направления движения подземных вод. Перехваченная таким образом вода отводится в сторону от сооружения, что позволяет сохранить стабильность грунтового массива под фундаментом и снизить риск оползней, размывов и переувлажнения.

Эффективность всех перечисленных дренажных решений существенно возрастает при их сочетании с геотехническими мероприятиями. Одним из базовых инструментов выступает вертикальная планировка территории. Путём формирования умеренных уклонов поверхности в сторону водоприёмников, организации отстоков и ливневых лотков обеспечивается быстрый отвод атмосферных осадков от здания, что сокращает инфильтрацию воды в грунт в непосредственной близости от фундамента. Грамотно выполненная вертикальная планировка снижает нагрузку на подземные дренажные системы и предотвращает образование застойных зон влаги.

Значимую роль играют и геотекстильные материалы. В конструкциях дренажей их используют как разделительные и фильтрующие слои между грунтом и щебёночной обсыпкой или между различными фракциями заполнителя. Геотекстиль препятствует проникновению мелких частиц в поры дренирующего материала и отверстия труб, тем самым поддерживает их фильтрующую способность на протяжении длительного времени и снижает риск заиливания. Применение геотекстиля и дренажных мембран также способствует стабилизации основания, перераспределению напряжений и уменьшению неравномерных деформаций, особенно на слабых или неоднородных грунтах [4, с. 6].

Немаловажным условием долгосрочной работоспособности любой дренажной системы является регулярное обслуживание. Без периодической прочистки смотровых и водоприёмных колодцев, промывки дрен и контроля состояния фильтрующих слоёв происходит постепенное накопление ила, песка и органических примесей, что снижает пропускную способность труб и приводит к подъёму уровня воды в грунте. Поэтому эксплуатация дренажных систем должна включать плановые осмотры, удаление отложений, проверку работы насосного оборудования при наличии вертикальных дренажей, а также оценку целостности геотекстильных оболочек в доступных местах.

Все инженерные решения по устройству дренажа подлежат выполнению в соответствии с действующими нормативными документами. В российской практике ключевым регламентом выступает, в частности, СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты» [1]. В этом своде правил зафиксированы требования к мероприятиям по водопонижению и водоотводу, приведены рекомендации по организации поверхностного стока, по параметрам дренажных систем, уклону труб, глубине заложения, подбору материалов и расчёту фильтрационного режима. Соблюдение нормативных требований обеспечивает не только эффективность дренажных мероприятий, но и безопасную, надёжную эксплуатацию зданий и сооружений в течение всего расчётного срока службы.

Эффективные методы дренажа для повышения прочности оснований представляют собой комплекс инженерных решений, включающий дренаж фундаментов (пристенный, кольцевой, пластовый, площадной), системы отвода воды с территории участка (открытые и закрытые сети, вертикальные и отсекающие дренажи), а также сопутствующие геотехнические мероприятия - вертикальную

планировку, применение геотекстиля и регулярное обслуживание дренажных элементов. Их совместное применение позволяет регулировать уровень грунтовых и поверхностных вод, снижать степень водонасыщения грунта в зоне фундаментов, уменьшать деформации и повышать несущую способность оснований. Опора на нормативные требования, в том числе положения СП 45.13330.2017, обеспечивает обоснованный выбор схем дренажа и гарантирует надёжность и долговечность возводимых и эксплуатируемых сооружений.

Список литературы / References

1. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. – М.: Минстрой России, 2017. – [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054206> (дата обращения: 12.02.2026).
2. *Никифорова Н.С.* Основания и фундаменты зданий. Реконструкция фундаментов: учебно-методическое пособие / Н.С. Никифорова; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра механики грунтов и геотехники. - Москва: Издательство МИСИ - МГСУ, 2020. - 38 с.
3. *Пойта П.С.* Основания и фундаменты: учебное пособие / П.С. Пойта, П.В. Шведовский, Д.Н. Клебанюк. - Минск: Вышэйшая школа, 2020. - 400 с.
4. *Скворцов С.Я.* Автоматизированное проектирование и расчет оснований и фундаментов: учебно-методическое пособие / С.Я. Скворцов, Л.Ю. Тягунова. - Н. Новгород: ННГАСУ, 2023. - 26 с.
5. *Соколов Н.С.* Строительные конструкции, основания и фундаменты: учебное пособие / Н.С. Соколов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. - 624 с.
6. *Соколов Н.С.* Техника, технология и методология расчетов оснований фундаментов: учебное пособие / Н.С. Соколов. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 456 с.
7. *Шведовский П.В.* Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие / П.В. Шведовский, П.С. Пойта, Д.Н. Клебанюк. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 676 с.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

COMPETENCE: CONCEPT, DEFINITION, AND PRACTICAL APPLICATION

Bektashev B.B.¹, Egamberdiyev A.A.²

¹Bektashev Bakhromjon Bakhtiyarovich - Senior lecturer,

²Egamberdiyev Azizbek Abdumalikovich – Professor,

DEPARTMENT OF NATIONAL IDEA, FUNDAMENTALS OF SPIRITUALITY AND LEGAL EDUCATION,

ANDIJAN STATE PEDAGOGICAL INSTITUTE,

ANDIJAN, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: The article is devoted to the definition of the concept of competence and its significance in the process of learning and work. Competence is a norm that indicates a person's compliance with established requirements in their activities, documents that combine certain knowledge, skills, and abilities. This article analyzes the main components of competence, its formation and development, as well as methods for their effective use in each area. The article provides practical recommendations for improving the education system and introducing new approaches in production and pedagogy based on competencies. Successful implementation of competencies occupies an important place in the activities of professional specialists and, together with modern teaching methods, is aimed at increasing production efficiency.

Keywords: competence, education, development, skills education system, pedagogy, production, professional development, specialist, technological innovations.

КОМПЕТЕНЦИЯ: КОНЦЕПЦИЯ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Бекташев Б.Б.¹, Эгамбердиев А.А.²

¹Бекташев Бахромжон Бахтиярович - старший преподаватель,

²Эгамбердиев Азизбек Абдумаликович – профессор,

кафедра национальной идеи, основ духовности и правового образования,

Андижанский государственный педагогический институт,

г. Андижан, Республика Узбекистан

Аннотация: статья посвящена определению понятия компетенции и ее значению в процессе обучения и работы. Компетенция - это критерий, указывающий на соответствие человека установленным требованиям в своей деятельности, документы, объединяющие определенные знания, умения и навыки. В данной статье анализируются основные компоненты компетенции, ее формирование и развитие, а также способы их эффективного использования в каждой области. В статье представлены практические рекомендации по совершенствованию системы образования и внедрению новых подходов в производстве и педагогике, основанных на компетенциях. Успешное внедрение компетенций занимает важное место в деятельности профессиональных специалистов и направлено на повышение эффективности производства наряду с современными методами обучения.

Ключевые слова: компетенция, образование, развитие, навыки система образования, педагогика, производство, профессиональное развитие, специалист, технологические инновации.

UDC 37.013.42:37.02:005.336.4

Analysis of international literature shows that there is no single term for the concept of "competence." N. Norris (N. Norris) calls this situation "theoretical disorder"[1], and this causes various misunderstandings in international and national comparative programs. The term "competence" is distinguished by the fact that it has a complex construction compared to other categories, including "knowledge," "skill," and others. The complexity of the term lies in the fact that it is simultaneously considered as a category of personality and is interpreted differently in different fields of science, as well as in different countries.

G. Weinert defines the term as follows: competence is the cognitive ability and skill of a person to solve a certain problem, motivational, volitional, and social preparation for solving this problem, the ability to successfully and responsibly use problem solutions in various options.

S. Bjørnvald defines it as "the application of personal abilities, knowledge, and skills to fulfill the requirements of daily and changing professional activity"[2]. D.S. Rukhen and L.Kh. Salzhaniq (D.S. Rychen, L.Kh. Salzhaniq) emphasize the important aspect of the term competence as "the successful completion of complex tasks in certain situations, taking into account socio-psychological conditions (with the involvement of cognitive and non-cognitive aspects) [3]."

E. Klime and J. Hartig (E. Klieme, J. Hartig) define the term "competence" as follows: "Personal competence includes such interconnected aspects as knowledge, skills, competence, experience, and motivation. It is understood as a measure, understood as a person's ability to solve a specific type of specifically required situation, a problem situation, and demonstrate their results or the effectiveness of the work performed [4]."

The term "competence" is a tool that ensures the transparency of international assessment programs [5]. J. Erpenbeck and L. von Rosentiel (J. Erpenbeck & L. von Rosentiel) [6] emphasize the division of competencies into three types: "subject-dependent characteristics (What knowledge does he have?), attitudes towards implementation (How does he do it) and achievable results (what results does he achieve?)." The term "competence" is widely used in pedagogy, psychology, and socio-economic sciences. The term competence is used alongside the words ability, potential, skill, ability, experience, reserve. In pedagogy, the term "competence" began to be used after the terms "knowledge," "skills," and "abilities" in the 1970s. Along with the widespread use of the term "competence" in various fields, it is scientifically classified differently in different disciplines.

The term competence originated from the formation of the demand for specialists in the labor market, and this term was first used in the 1970s by the German scientist D. Marten with the term "Schlüsselkompetenz" [7]. This term corresponds to the terms "key competence" in English or "Key competencies" in Russian. The term "competence" began to be used in place of the term "qualification." If we look at the history of this, with the transition from standard labor activity in production to "tailorism," the term "qualification" could not fully describe this labor activity. If in standard labor activity the worker is required to perform a certain activity, then with the introduction of "taylorism" labor activity, the worker is required to perform several activities independently, depending on the conditions. Also, in society, due to the transition from a "service society" to a "scientific society," great attention is paid to intersectoral knowledge, skills, and abilities. From this, the demand for the term competence increased [8].

The term "competence" is defined in the "National Encyclopedia of Uzbekistan" as follows: competence (Latin complete - I am achieving, I am worthy, I am worthy) 1) the scope of powers, rights and duties of a certain state body (local self-government body) or official, established by law, charter or other document; 2) knowledge, experience in one area or another. According to A. Turdiyev, Yu. Asadov [9] and others, in scientific, pedagogical, and psychological sources, competence and competency are interpreted as very complex, multifaceted, common concepts for many disciplines. Therefore, his interpretations are diverse in terms of volume, composition, meaning, and logical content. In the descriptions of the concepts "competence" and "competency," special attention is paid to the following.

- Practical application of the set of knowledge;
- A person's learning, qualities, and virtues;
- Measure of preparedness for practical activity;
- The ability to solve problems and achieve the necessary results in practice;
- The integrity of knowledge, skills, and abilities that ensure a person's professional activity;
- A set of activated (implemented in practice) learning, knowledge, and experience;
- A person's purposefully directed emotional strength

According to the definitions of programmers T.Kuldashev and R.Odinayev, "The word competence in a broad sense means the ability to apply existing knowledge and skills in practical experience in solving general or specific comprehensive problems." Also, T.Kuldashev classifies competence as "a sign of activity leading to the expected result" and "the ability of a specialist to apply it in practice." At the same time, he distinguishes the term "competence" from the term "knowledge" as follows. "Without practical implementation of the task, it is impossible to define and evaluate it. Qualification is an important criterion of competence, which manifests itself as a result of repeated application in various situations, including problem situations" [10].

"Knowledge" is the result of data processing through reading. Knowledge is a generalization of facts, basic laws, the theory and practice of a particular field. In the European Union qualification classification, "knowledge" is defined as "knowledge of theory and facts." "Skills" are understood as the "application of knowledge" in solving tasks and finding solutions to problems, innovations are understood as the application of "Know-how." In the European Union qualification classification, skills are divided into "cognitive" skills and "practical skills." Cognitive skills include logical intuitive and creative thinking. Practical skills are understood as agility and the correct choice of execution methods, the appropriate and appropriate use of raw materials, equipment, and inventory. "Competence" is understood as the ability to apply knowledge and skills, as well as for methodological training and professional and personal development in personal, social, and work and educational situations [11].

In this regard, the definition of the term "competence" in state educational standards is also important. "Qualification requirements of general secondary education consist of requirements for the mandatory minimum and final goals of the content of education in general education subjects, the volume of study loads, and the quality of education, consisting of:

- knowledge - memorization and retelling of learned information;
- skill - the ability to apply acquired knowledge in familiar situations;
- skill - the ability to apply acquired knowledge and formed skills in unfamiliar situations and generate new knowledge;

"competence - the ability to apply existing knowledge, skills, and abilities in everyday activities" [12].

In paragraph 4 "Qualification Requirements for General Education Subjects of General Secondary and Secondary Specialized, Vocational Education," a description of basic and general subject competencies is given. "Based on the continuity, consistency of education in the Republic of Uzbekistan, the priority of the student's personality and interests, the following basic competencies are formed in accordance with their age characteristics.

— In the PISA assessment program, the term "literacy" is used, which corresponds to the Uzbek term "savodxonlik." This term refers to the set of basic basic competencies of a particular person existing in society [13].

This refers not to the knowledge from school textbooks, but to the student's necessary competencies in society. Throughout their lives, the student develops the ability to solve various problem situations, and through the ability to apply their ideas and views in certain situations, basic basic competencies are developed. School education, self-education, family environment, environment, extracurricular environment have their influence and thus

prepare for professional activity. Personal competencies, such as "responsibility," "responsibility for one's own activity," "working in groups," "demonstrating one's results," "self-management in problem situations," which are components of professional activity, are also formed in parallel with the basic competencies.

As mentioned above, the PISA assessment program aims to measure students' basic competencies in reading literacy, mathematical literacy, and science literacy. Students' computer literacy will also be checked. This is optional for participating States. The Organization for Economic Co-operation in Europe defines these three core competencies as follows:

Reading competence is understood as the student's ability to understand written texts, use them, express their attitude to the information contained in the texts, thereby developing their knowledge and potential, and participating in the life of society [14].

In the PISA assessment program, basic reading competence is tested for three purposes, which are:

1. The first goal of reading competence is to determine the type of text in which students search for information in the text, distinguish it, to what extent they understand and interpret the text, connect the content and form of the text with life, and express their attitude.

2. The second goal is the form of the text, written texts (prose texts) have been studied in many programs. The PISA assessment program provides tasks where data is presented in a different form: including lists, formulas, graphs, diagrams. Application of text forms, adults encounter different texts in their life experiences. Students are given tasks related to various text forms to study the formation of this skill.

3. The third is the ability to use texts. In such assignments, students' ability to use novels, personal letters, or biographies in their personal lives, use state regulatory documents and announcements for the general public, use manuals or reports in professional activities, and finally, apply textbooks and educational materials to the educational process are examined.

Mathematical competence, in harmony with the didactics of this subject, is understood as the student's ability to understand the significance of mathematics in society, make mathematical decisions, use mathematics in their life, and find rational solutions [15].

In the PISA assessment program, mathematical competence is also studied for three purposes: from the point of view of content, process, and situation. They are:

1. The first goal is the content of the assignment, in which skills based on general and mathematical thinking (probability, change and growth, bodies and shapes) and the curriculum (algebra and geometry) are studied.

2. The second goal is to study mathematical processes based on general mathematical skills. These mathematical skills include the ability to use mathematical language, mathematically express and describe problems. The purpose of studying these skills is not to check them with different test tasks, but to check whether they can apply the above-mentioned skills simultaneously to solve one task.

Mathematical tasks in the program are divided into 3 groups:

- 1) tests related to ordinary mathematics, i.e., calculating expressions and applying concepts;

- 2) logical tasks, which can be used in simple tasks and in them;

- 3) tasks related to mathematical thinking and mathematical generalization, in which students apply mathematical elements to a specific situation and formulate their tasks.

3. The third goal is to study the competencies of students in various situations where mathematical knowledge is applied.

The concept of the program defines 5 types of cases, which are: personal, educational, professional, everyday, and scientific. Students are required to complete mathematical tasks related to these cases. Students are asked to complete the task based on the knowledge gained as a result of everyday imagination, observation, various conversations in their personal life, and combining the knowledge gained in mathematics.

Natural science competence is understood as the ability to understand the classifying features and contemporary significance of natural sciences, to apply natural knowledge in practice, to know problems related to natural sciences, to be able to describe natural phenomena, to draw conclusions based on facts, to be able to explain, expressing an attitude towards ideas and topics related to natural sciences [16].

Basic competencies in the natural sciences are also checked for three purposes. That is:

1. The first objective relates to the concept of natural sciences and examines the understanding of natural processes and changes influenced by humanity. The PISA assessment program is based on concepts from physics, chemistry, biology, and geography, but this knowledge is not required. Students are required to apply this knowledge to answer scientific questions in everyday life. These tasks will relate to the application of natural sciences in life, healthcare, on Earth and the environment, as well as in technology.

2. The second goal relates to processes related to natural sciences, and with these tasks, students' skills in substantiation, interpretation, and implementation are tested. The program defines tasks related to the following 5 processes: understanding scientific questions, scientific justification, identification and presentation of interrelationships, and expression of understanding of scientific concepts.

3. The third goal is situations related to the natural sciences, which encompass situations encountered in everyday life and rarely used in natural science classes and laboratories. Like mathematics, natural sciences are constantly used in everyday life. These tasks can also be situations that students encounter in their personal lives or related to global interests.

The PISA assessment program consists of studying students' ability to be observant, eager to learn, and apply knowledge gained at school in various situations and situations in everyday life. Of course, the selection of such assignments as program tasks was accepted by experts as correct, primarily from an economic point of view. In professional activity, issues, problems, or situations in independent life are complex and require the application of a number of knowledge, experience, and skills.

The term "Literacy" used by the OECD is fundamentally different from the term "knowledge." Measuring the educational system in the PISA assessment program through core competencies, in turn, requires clarification and comparison of the concept of the goal of education. The concept of education should be developed not only from a scientific point of view, but also from the point of view of educational policy. The importance of the concept of educational goals in international programs lies in the fact that it is necessary to clarify that school education has additional functions in addition to functional ones.

Based on the analysis of scientific literature, educational and regulatory documents, it was determined that the term basic competencies corresponding to the work of the program should be used as follows.

The basic competencies of a student are the process of independent understanding, analysis, decision-making and expression of their attitude to problem situations in society, nature, technology, economics, social spheres, as well as in the context of globalization, the formation of their own solutions, conclusions, and proposals, taking into account various points of view (environment, humanism, nationalism, patriotism, logic, using mathematical models) in accordance with the student's age development in school and outside of school (independent learning, in the family, in society, with the help of mass media, in various extracurricular educational institutions).

In the definition, the main basic competencies are defined as a process, and these competencies are constantly developing and forming.

The basic basic competencies of students are divided into 2 types: assessed and non-assessed competencies. Assessment programs do not allow for the quantitative measurement, observation, and comparison of the constituent components of students' basic competence. In particular, it is impossible to measure the student's motivation, interest, aspiration, imagination, approach, as well as social competencies. An important aspect that can be observed from the history of programs presented in Chapter 1 is that programs

always select methods that can be measured in exact numbers in a short time. Three basic terms used in the program are given above, and their analysis also shows that only through tasks can the main elements of basic competencies be measured in specific numbers. The remaining elements can be determined by a qualitative method, in percentages, based on contextual indicators. Contextual indicators are considered as conditions for the formation of the student's basic competencies. In particular, in the program, questionnaires designed for students, teachers, parents, and school administration analyze the conditions for the formation of basic basic competencies. Analysis of the literature shows that the persons responsible for education in the participating countries of the program, scientific and program work largely analyze these conditions and, on this basis, develop new concepts for improving the literacy of students in the next program.

Conclusion: According to the information obtained from the above sources, the term "competence" occupies a special place due to its complex nature and various definitions. This concept has been interpreted differently in various sciences and fields, and it is natural that a theoretical disorder arises in the formation of its precise definition. Competence is understood as the combination of a person's cognitive, motivational, social, and practical abilities in solving certain problems. In G. Weinert's definition, competence encompasses the abilities of a person necessary for solving problems and achieving results in any situation. At the same time, S. Bernovold and D.S. Rukhen also see competence as the ability to carry out changing professional activities and adapt to socio-psychological conditions. In addition, the term "competence" is widely used in pedagogy, psychology, socio-economic sciences, and this term is associated with many other concepts, such as knowledge, skills, and abilities.

The PISA assessment program and its approach to the term "literacy" also show the use of this term in various situations, the importance of forming basic competencies in society. This program aims to test students' competencies in reading, mathematics, and science, yet it also measures their ability to make decisions and solve problems in everyday life. In conclusion, competence is not only knowledge or skills, but also the ability to effectively and positively apply them in everyday life and professional activity. Its development ensures adaptation to complex and rapidly changing requirements in society, problem-solving, decision-making in various life situations, and integration with social aspects.

References / Список литературы

1. *N. Norris* The trouble with competence // Cambridge Journal of Education, 1991, 21(3), 331–341. <https://doi.org/10.1080/03057649102103071991>.
2. *J. Bjornavold*. Lernen sichtbar machen: Ermittlung, Bewertung und Anerkennung nicht formal erworbener Kompetenzen// CEDEFOP, 22, 27–36.
3. *D.S. Rychen, L.H. Salganik*. Key Competencies for A Successful Life and Well-Functioning Society// Hogrefe & Huber, p. 13.
4. *E. Klieme, J. Hartig*. Möglichkeiten und Voraussetzungen technologiebasierter Kompetenzdiagnostik. Eine Expertise im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung// Bonn u.a.: BMBF, 2007, p. 5-15.
5. *M. Baethge*. Berufsbildungs-PISA// Göttingen 2006, p. 19.
6. *J. Erpenbeck & L. Rosentiel*. Handbuch der Kompetenzentwicklung // 2003 a; 2003b
7. *D. Marten*. Schlüsselkompetenz// Berlin 1985, p. 4.
8. *Joachim Borner*. Die Entwicklung und Strukturierung des Kompetenzbegriffes Von der Qualifikation zur Kompetenz//
9. *N.Sh. Turdiyev, Yu.M. Asadov, S.N. Akbarova, D.Sh. Temirov*. Educational technologies aimed at the formation of students' competencies in the system of general secondary education// Uzbek Research Institute of Pedagogical Sciences, Tashkent 2015, - P. 8.

10. T. Qo'ldoshev, R. Odinayev. Pedagogical and psychological essence of the manifestation of professional competence in professors and teachers// Collection of materials of the traditional republican scientific and practical conference of young scientists, undergraduates and students on the topic "The role of intellectually capable youth in education, science and production," part IV, June 9-10, 2015.
11. Empfehlung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2008// <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32017H0615%2801%29>.
12. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 06.04.2017 даги 187-сонли «Умумий ўрта ва ўрта махсус, касб-хунар таълимининг давлат таълим стандартларини тасдиқлаш тўғрисида» қарори//4-боб 2017. <https://lex.uz/docs/3153714>, 06/04/2017.
13. K. Reiss, M. Weis, E. Klieme, O. Köller. PISA 2018 Grundbildung im internationalen Vergleich// Waxmann 2019 Münster · New York, p. 5.
14. OECD. Lernen für das Leben. Erste Ergebnisse der Schulleistungsstudie PISA 2000// <http://www.oecd.org/education/school/programmeforminternationalstudentassessmentpisa/33691612.pdf>, p. 24.
15. OECD. Lernen für das Leben. Erste Ergebnisse der Schulleistungsstudie PISA 2000// <http://www.oecd.org/education/school/programmeforminternationalstudentassessmentpisa/33691612.pdf>, p. 47.
16. OECD. Lernen für das Leben. Erste Ergebnisse der Schulleistungsstudie PISA 2000// <http://www.oecd.org/education/school/programmeforminternationalstudentassessmentpisa/33691612.pdf>, p. 66.

ВЛИЯНИЕ ИИ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ САМОВОСПРИЯТИЕ УЧИТЕЛЯ

Жарбулова С.Т.¹, Кетебаева А.Б.², Женисбек Ф.Б.³

¹Жарбулова Сауле Траровна - кандидат педагогических наук, руководитель ОП «Русский язык и литература»

²Кетебаева Айқуним Бауыржановна - магистрант

³Женисбек Фариза Берикқызы – магистрант
кафедра русского языка и литературы
Кызылординский университет имени Коркыт ата,
г. Кызылорда, Республика Казахстан

Аннотация: в статье рассматривается влияние искусственного интеллекта на профессиональное самовосприятие учителя в условиях цифровизации образования. Показано, что ИИ-инструменты меняют роль педагога и его представления о собственной профессиональной компетентности. Анализируется влияние ИИ на профессиональную идентичность учителя, его готовность к адаптации и освоению новых умений. Подчеркивается, что искусственный интеллект не заменяет учителя, а усиливает его роль как наставника и организатора образовательного процесса.

Ключевые слова: искусственный интеллект, учитель, самовосприятие, цифровизация, профессиональная идентичность педагога.

THE IMPACT OF AI ON TEACHER'S PROFESSIONAL SELF- PERCEPTION

Zharbulova S.T.¹, Ketebaeva A.B.², Zhenisbek F.B.³

¹Zharbulova Saule Trarovna - Candidate of Pedagogical Sciences, Head

Abstract: *The article examines the impact of artificial intelligence on teachers' professional self-perception in the context of educational digitalization. It highlights that the introduction of AI tools transforms the teacher's role and attitude toward professional competence. The study analyzes the influence of artificial intelligence on teachers' professional identity and their readiness to adapt and develop new skills. It emphasizes that artificial intelligence does not replace teachers but reinforces their role as mentors and organizers of the educational process.*

Keywords: *artificial intelligence, teacher, self-perception, digitalization, professional identity of the teacher.*

Стремительное развитие технологий искусственного интеллекта становится одним из ключевых факторов трансформации современного образования. ИИ-инструменты активно внедряются в школьную практику, изменяя способы организации учебного процесса, оценки образовательных результатов и взаимодействия между учителем и учащимися. В этих условиях важно учитывать не только методические и технологические аспекты использования ИИ, но и его влияние на личностно-профессиональную сферу учителя.

В своих последних выступлениях на международном форуме Digital Bridge 2025 Президент Республики Казахстан Касым-Жомарт Токаев отмечает, что искусственный интеллект должен стать важной частью образовательной системы страны и использоваться для повышения качества обучения и развития индивидуального подхода к каждому обучающемуся. Особое внимание уделяется автоматизации рутинных процессов в образовании, развитию цифровой грамотности учащихся и педагогов, а также расширению доступа к современным ИИ-технологиям в школах и вузах. Вместе с тем подчеркивается необходимость учитывать этические аспекты применения искусственного интеллекта и сохранять ключевую роль учителя в образовательном процессе. В этом контексте актуализируется вопрос переосмысления профессиональной роли педагога в условиях формирования новой образовательной парадигмы [1].

«Страна вступила в эпоху искусственного интеллекта, и это фундаментально меняет мировой порядок и образ жизни всего человечества — мы должны быть к этому готовы». – Касым-Жомарт Токаев. [1]

Профессия педагога традиционно связана с высокой степенью ответственности, самостоятельности и осознанием собственной роли как носителя знаний, ценностей и культурного опыта. Появление интеллектуальных систем, способных выполнять отдельные функции учителя — от подбора учебных материалов до анализа учебных достижений — неизбежно отражается на профессиональном самовосприятии педагогов. Учитель сталкивается с необходимостью переосмысления своей роли, границ компетентности и места в образовательном пространстве, насыщенном цифровыми технологиями [2].

Особую актуальность эта проблема приобретает в школах с нерусским языком обучения, где педагог русского языка и литературы выполняет не только образовательную, но и культурно-посредническую функцию. В таких условиях особенно важно понять, как использование ИИ отражается на ощущении профессиональной значимости учителя, его уверенности в собственных возможностях и готовности принимать новые образовательные подходы [3].

В исследованиях Нуркасым Аркабаева и Венеры Маматовой рассматривается влияние искусственного интеллекта на изменение роли преподавателя в современном образовании. Авторы отмечают, что использование ИИ требует от учителя освоения новых педагогических и цифровых компетенций и расширяет круг его профессиональных обязанностей. Особое внимание уделяется умению работать с интеллектуальными образовательными системами, анализировать результаты обучения и применять цифровые инструменты в учебном процессе [4].

Вопросы внедрения искусственного интеллекта и цифровых, интеллектуальных технологий в образовательную практику отражены в Государственном общеобязательном стандарте среднего образования Республики Казахстан, а также в международных документах ЮНЕСКО и Европейского союза, ориентированных на развитие цифровых и профессиональных компетенций педагога [5,6]. В этих документах подчёркивается, что использование искусственного интеллекта не снижает роль учителя, а трансформирует его профессиональные функции, способствуя переосмыслению педагогической деятельности и профессионального самовосприятия в условиях цифровой трансформации образования [7].

Особенно важна эта трансформация для учителей русского языка и литературы в школах с нерусским языком обучения. Несмотря на возможности ИИ в переводе и генерации текстов, педагог остаётся носителем культурного контекста, литературной традиции и национально-культурных смыслов. Это укрепляет профессиональную уверенность учителя и формирует чувство востребованности [8].

При этом нельзя игнорировать риски внедрения ИИ. Чрезмерная зависимость от цифровых инструментов может снижать творческую инициативу педагога и формализовать учебный процесс. Недостаточный уровень цифровой компетентности способен усиливать чувство неуверенности. Поэтому важны системная методическая поддержка, повышение квалификации и формирование культуры осознанного и критического использования ИИ [9].

Таким образом, искусственный интеллект не вытесняет учителя, а становится инструментом переосмысления его профессиональной роли. Профессиональное самовосприятие педагога постепенно трансформируется от образа транслятора знаний к образу наставника, модератора и носителя гуманистических ценностей. Особенно это проявляется в школах с нерусским языком обучения, где учитель русского языка и литературы остаётся ключевым звеном в формировании языковой и культурной компетентности учащихся. Успешная интеграция ИИ возможна только при условии формирования у педагога позитивного отношения к цифровым изменениям, развития профессиональной рефлексии и повышения уровня цифровой компетентности, что укрепляет его уверенность и чувство профессиональной значимости.

Список литературы / References

1. Токаев К.-Ж. Послание Президента Республики Казахстан народу Казахстана «Казахстан в эпоху искусственного интеллекта» // Официальный сайт Президента Республики Казахстан. — 2024.
2. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании. Москва: Дрофа, 2018. С. 30–160
3. Кузьмина Н.В. Профессионализм личности педагога. Москва: Просвещение, 2017. С. 20–140
4. Аркабаев Н., Маматова В. Использование технологий искусственного интеллекта в образовательном процессе и трансформация роли преподавателя // Вестник педагогических наук. — 2023. № 4. С. 45–52
5. ГОСО РК (2022). Стандарты среднего образования Международные стандарты цифровой компетентности педагогов. ЮНЕСКО, ICT Competency Framework for Teachers (ICT-CFT).

6. Европейская модель цифровой грамотности для учителей. DigCompEdu (Digital Competence Framework for Educators)
7. Права человека в эпоху искусственного интеллекта: европа как созидатель международных стандартов в области искусственного интеллектаБюллетень Европейского Суда по правам человека. 2021. № 2 (224). С. 142-144.
8. *Бигалиев С.А.* Цифровизация образования в Республике Казахстан. Алматы: Қазақ университеті, 2021. С. 25–120
9. *Громова Е.А.* Искусственный интеллект в образовании: возможности и риски. Москва: Юрайт, 2022. С. 45–160

КУЛЬТУРОЛОГИЯ

К ПРОБЛЕМЕ СЕМАНТИКИ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЫ

Касумова С.Ф.

Касумова Сакина Фарзали - доктор философии по филологии, доцент, ведущий научный сотрудник

*Института архитектуры и искусства НАНА,
г. Баку, Азербайджанская Республика*

Аннотация: в статье представлен философско-культурный анализ семантических структур азербайджанской художественной культуры. Художественная культура рассматривается не просто как совокупность эстетических форм, а как осмысленное выражение онтологических концепций, коллективной памяти и культурного сознания. Семантические основы азербайджанской культуры интерпретируются через взаимодействие тюркского космологического мировоззрения, исламской философии, суфийской онтологии и регионального культурного опыта. В исследовании утверждается, что преемственность и внутренняя согласованность азербайджанской художественной культуры определяются её философски обоснованной семантической стабильностью.

Ключевые слова: Азербайджанская культура, семантика, философия, символизм, герменевтика, коллективная память.

TO THE PROBLEM OF SEMANTICS OF AZERBAIJANI ARTISTIC CULTURE

Kasumova S.F.

*Kasumova Sakina Farzali - PhD in Philology, Associate Professor, Leading Researcher
INSTITUTE OF ARCHITECTURE AND ART OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF
AZERBAIJAN,
BAKU, REPUBLIC OF AZERBAIJAN*

Abstract: The article presents a philosophical and cultural analysis of the semantic structures of Azerbaijani artistic culture. Artistic culture is examined not merely as a set of aesthetic forms, but as a meaningful expression of ontological concepts, collective memory, and cultural consciousness. The semantic foundations of Azerbaijani culture are interpreted through the interaction of Turkic cosmological worldview, Islamic philosophy, Sufi ontology, and regional cultural experience. The study argues that the continuity and internal coherence of Azerbaijani artistic culture are determined by its philosophically grounded semantic stability.

Keywords: Azerbaijani culture, semantics, philosophy, symbolism, hermeneutics, collective memory.

DOI 10.24411/2304-2338-2026-10202

Семантика азербайджанской художественной культуры может быть осмыслена как особая форма философского знания, в которой художественное мышление выступает не вторичным отражением реальности, а самостоятельным способом её онтологического постижения. В этом смысле художественная культура функционирует как пространство смыслообразования, где эстетическая форма приобретает статус носителя мировоззренческих, экзистенциальных и ценностных значений. Семантический анализ позволяет выявить не только структурные

особенности художественных образов, но и глубинные основания культурного сознания, определяющие способы понимания мира и человека в нём.

Формирование семантического ядра азербайджанской художественной культуры связано с тюркским космологическим мировосприятием, в рамках которого бытие осмысливается как гармонически упорядоченное целое, основанное на принципах соразмерности, цикличности и сакральной взаимосвязанности всех уровней мироздания. Эти представления заложили фундамент символического мышления, в котором природные и космические образы приобретают философское значение, выступая моделями универсального порядка. Данные архетипические структуры не утрачиваются в ходе исторического развития, а сохраняются в трансформированном виде, формируя устойчивую семантическую матрицу культуры.

Принятие ислама стало важнейшим этапом философского переосмысления художественной культуры Азербайджана, введя в её семантическое поле категории трансцендентного, абсолютного и духовного совершенства. Исламская философия не разрушила предшествующие мировоззренческие основания, а включила их в более сложную онтологическую систему, где художественный образ стал рассматриваться как знак высшего смысла. В этом контексте эстетика приобретает метафизическое измерение, а художественная форма — статус посредника между чувственно воспринимаемым и умопостигаемым.

Суфийская традиция сыграла ключевую роль в углублении философской семантики азербайджанской художественной культуры. Суфийская онтология, основанная на идее внутреннего пути и духовного самопознания, сформировала особый тип символического языка, в котором художественный образ становится многослойным и принципиально открытым для интерпретации. С точки зрения философской герменевтики, такие образы не фиксируют однозначный смысл, а инициируют процесс его непрерывного постижения, вовлекая воспринимающего в акт духовного соучастия.

Декоративно-прикладное искусство Азербайджана, прежде всего традиционное ковроткачество, может быть интерпретировано как форма визуальной философии, в которой мир осмысливается через знаковую организацию пространства. Орнамент здесь выступает не как элемент украшения, а как структурированная система символов, отражающая представления о порядке бытия, защите и сакральной целостности. С философской точки зрения ковёр представляет собой модель космоса, в которой повторяемость и ритм выражают идею устойчивости и непрерывности существования.

Музыкальная традиция Азербайджана, и особенно мугам, раскрывает философский потенциал звука как носителя смысла. Мугамная система основана на принципе становления, где музыкальная форма развивается как процесс, а не как завершённая структура. Это сближает мугам с философскими концепциями времени и бытия, в которых смысл раскрывается не мгновенно, а в динамике. Музыка в данном случае выступает как форма нематериального знания, способная передавать экзистенциальные состояния и онтологические интуиции.

Архитектурная культура Азербайджана также демонстрирует выраженную философскую семантику, связанную с осмыслением пространства как категории бытия. Вертикальная направленность архитектурных форм, организация сакральных центров и купольные конструкции отражают представления о соотношении земного и небесного, конечного и бесконечного. Архитектура здесь выступает как материализованная философия пространства, фиксирующая в своей структуре мировоззренческие основания культуры.

Литературная традиция Азербайджана закрепляет и концептуализирует семантические основания художественной культуры, формируя устойчивые философские образы человека и мира. Эпическое сознание утверждает модель героя как носителя онтологической целостности, тогда как классическая поэзия развивает

сложную систему символов, в которой человеческий опыт осмысляется в категориях духовного пути и трансцендентного смысла. Литературный текст в этом контексте функционирует как форма философского дискурса, выраженного художественными средствами.

Таким образом, семантика азербайджанской художественной культуры представляет собой философски насыщенную систему смыслов, в которой эстетическая форма выступает способом онтологического и экзистенциального осмысления действительности. Её устойчивость обусловлена не статичностью, а способностью к смысловой трансформации при сохранении фундаментальных мировоззренческих оснований. Художественная культура Азербайджана в данном аспекте может быть рассмотрена как целостная форма культурной философии, обеспечивающая преемственность и идентичность в историческом времени.

Список литературы / References

1. *Лотман Ю.М.* Семиосфера. — Санкт-Петербург: Искусство-СПБ, 2000.
2. *Гадамер Х.-Г.* Истина и метод. Основы философской герменевтики. — Москва: Прогресс, 1988.
3. *Элиаде М.* Священное и мирское. — Москва: МГУ, 1994.
4. *Наср С.Х.* Исламское искусство и духовность. — Москва: ИРИСЭН, 20091.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
153000, РФ, ИВАНОВСКАЯ ОБЛ., Г. ИВАНОВО,
УЛ. КРАСНОЙ АРМИИ, Д. 20, 3 ЭТАЖ, КАБ. 3-3,
ТЕЛ.: +7 (915) 814-09-51.

HTTP://WWW.IPI1.RU
E-MAIL: INFO@P8N.RU

ТИПОГРАФИЯ:
ООО «ОЛИМП».
153000, РФ, ИВАНОВСКАЯ ОБЛ., Г. ИВАНОВО,
УЛ. КРАСНОЙ АРМИИ, Д. 20, 3 ЭТАЖ, КАБ. 3-3

ИЗДАТЕЛЬ:
ООО «ОЛИМП»
153002, РФ, ИВАНОВСКАЯ ОБЛ., Г. ИВАНОВО, УЛ. ЖИДЕЛЕВА, Д. 19

УЧРЕДИТЕЛИ ЖУРНАЛА: ВАЛЬЦЕВ СЕРГЕЙ ВИТАЛЬЕВИЧ,
ВОРОБЬЕВ АЛЕКСАНДР ВИКТОРОВИЧ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ». [HTTPS://WWW.SCIENCEPROBLEMS.RU](https://www.scienceproblems.ru)
ISSN 2304-2338(Print), ISSN 2413-4635(Online). EMAIL: INFO@P8N.RU, +7(915)814-09-51

 **РОСКОМНАДЗОР**

Реестровая запись ПИ № ФС 77-47745



**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ»
/PROBLEMS OF MODERN SCIENCE AND EDUCATION»
В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ РАССЫЛАЕТСЯ:**

1. ФГБУ "Российская государственная библиотека".
Адрес: 143200, г. Можайск, ул. 20-го Января, д. 20, корп. 2.
2. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации.
Адрес: 127006, г. Москва, ГСП-4, Страстной б-р, д.5.
3. Библиотека Администрации Президента Российской Федерации.
Адрес: 103132, г. Москва, Старая площадь, д. 8/5.
4. Парламентская библиотека Российской Федерации.
Адрес: 125009, г. Москва, ул. Охотный Ряд, д. 1.
5. Научная библиотека Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (МГУ), Москва.
Адрес: 119192, г. Москва, Ломоносовский просп., д. 27.

ПОЛНЫЙ СПИСОК НА САЙТЕ ЖУРНАЛА: [HTTPS://IPI1.RU](https://ipi1.ru)



Вы можете свободно делиться (обмениваться) — копировать и распространять материалы и создавать новое, опираясь на эти материалы, с **ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ** указанием авторства. Подробнее о правилах цитирования: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ru>

ЦЕНА СВОБОДНАЯ