



НАУЧНЫЙ АСПЕКТ

na-journal.ru

2023

№8

TOM 2

УДК 001.8(082)

ББК 1

Н 34

Периодичность – 12 раз в год

Свидетельство ПИ № ФС 77-84349

ISSN 2226-5694

Состав ред. коллегии и сведения об учредителе
приведены на сайте <https://na-journal.ru>

Н 34 НАУЧНЫЙ АСПЕКТ № 8 2023. – Самара: Изд-во ООО «Аспект»,
2023 . – Т2 . – 128 с.

Журнал «Научный аспект» является научным изданием и отражает результаты научной деятельности авторов по различным дисциплинам в области гуманитарных, естественных и технических наук.

УДК 001.8(082)

ББК 1



Почтовый адрес: 420100 г. Казань а/я 9

Официальный сайт: <https://na-journal.ru>

Электронная почта: public@na-journal.ru

Подписано к печати 19.09.2023

Бумага ксероксная. Печать оперативная. Заказ № .
Формат 60×84 /16. Объем 7,68 п.л. Тираж 100 экз.

Отпечатано в типографии «Куранты»

г. Казань, Сибирский тракт, 34к14, оф. 317, тел. +7 (843) 216-12-71

Содержание

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Богомолова Е. В., Гаушкина Д. Д., Падучина А. А.

Концепция цифровой экосистемы предприятия автомобильной промышленности на примере ЗАО «ПО «Трек».....127

Третьяк А. В., Верещагина Е. А.

Вывод типов переменных, направленный на повышение производительности программ.....133

Достов М. К.

Использование ИИ для анализа текста.....139

Лаптов Д. С.

Методы определения качества программного обеспечения.....146

Лаптов Д. С.

Практический анализ качества программного обеспечения с открытым кодом.....162

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА

Е Пэйлинь, Сюй Жуйчэнь

Химико-технологический процесс получения различных наноматериалов с позиции инновационного подхода.....173

Хайруллин Д. А., Бочкарёв П. И.

Жизненный цикл продукции: этапы, факторы, влияющие на него, автоматизация, значение.....180

Романов А. А.

Метод герметизации водопритока затрубного пространства обсадной трубы при строительстве водозаборных скважин.....187

КУЛЬТУРА И ИСКУССТВО

Марый И. Ф.

Исполнительские аспекты интерпретации Концертино К. М. Вебера для валторны с оркестром ми минор, соч. 45.....194

Ефанова Е. О.

Роль концепта двоемирия в музыке романтизма на примере вокального цикла Роберта Шумана «Любовь поэта».....202

Чжоу Ихань

Исследование беспокойства при исполнении и стратегий преодоления при игре на фортепиано..... 211

Цяо Юймин

Взаимодействие живописи и музыки на примере росписи потолочного плафона Парижской оперы Марка Шагала..... 215

Варгапетова А. А.

Проблемы сохранения традиций характерного (народно-сценического) танца на профессиональной балетной сцене..... 222

Шатилов В. В.

Культурно-исторические этапы развития арт-рынка..... 230

Садыкова А. М., Тохметова Г. М.

Shaken Aimanov is the founder of Kazakh cinema.....237

Исхакова Д. Р., Аминова А. И.

Роль цвета в архитектурном дизайне..... 242

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 004

Концепция цифровой экосистемы предприятия автомобильной промышленности на примере ЗАО «ПО «Трек»

Богомолова Екатерина Валерьевна

руководитель проектов по цифровизации Производственного объединения «Трек»

Гаушкина Дарья Дмитриевна

руководитель проектов по цифровизации Производственного объединения «Трек»

Падучина Анна Андреевна

заместитель генерального директора по цифровизации
Производственного объединения «Трек»

***Аннотация:** Одним из способов повышения эффективности деятельности любого предприятия является цифровизация. В каждом бизнес-процессе существуют потери или возможности, которые можно устранить или реализовать через цифровые инструменты. Реализация стратегии по цифровизации требует определения приоритетных направлений, средств и способов внедрения цифровых инструментов. Также следует учитывать стратегическое видение дальнейшего развития компании. Получение наибольшего эффекта достигается через построение цифровой экосистемы.*

***Abstract:** One of the ways to improve the efficiency of any business is digitalization. In every business process, there are losses to be eliminated or opportunities to be realized through digital tools. Implementing a digitalization strategy requires identifying priorities, means and ways to implement digital tools. The strategic vision of the company's further development should also be taken into account. Obtaining the greatest effect is achieved through building a digital ecosystem.*

***Ключевые слова:** цифровизация, цифровая трансформация, цифровая экосистема, бизнес-процессы.*

***Keywords:** digitalization, digital transformation, digital ecosystem, business processes.*

В современных экономических и политических условиях фактором устойчивого развития и конкурентоспособности является использование цифровых инструментов в управлении предприятием. При этом подход к применению цифровых инструментов должен учитывать специфику производственной деятельности, бизнес-процессов и охватывать все их стадии, то есть именно комплексный, экосистемный подход к цифровизации позволяет достичь максимальной эффективности. Применение экосистемного подхода в цифровизации еще не получило широкого распространения из-за ряда причин: трудоемкость и затратность, отсутствие единой тиражируемой цифровой экосистемы для промышленности, неполноценность рынка отечественного ПО. В настоящее время самый распространенный подход к цифровизации это внедрение отдельных софтов под конкретные бизнес-задачи.

Целью данной статьи является описание примера цифровой экосистемы для предприятий автомобильной промышленности.

В процессе исследования авторы статьи решают следующие задачи:

1. Сформулировать определения понятиям: цифровизация, цифровая трансформация.
2. Выявить преимущества экосистемного подхода к цифровизации.
3. Определить приоритетные для цифровизации направления деятельности предприятия.
4. Предложить способ взаимосвязи элементов цифровой экосистемы.

Курс на цифровую экономику со стороны государства обозначен в национальной цели развития Российской Федерации до 2030 г. «Цифровая трансформация», установленной Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» (Указ № 474) [1]. В рамках планирования работы по достижению указанной. Правительством Российской Федерации принято множество стратегических, программных и плановых документов. Утверждены более 60 ведомственных программ цифровой трансформации, 11 отраслевых стратегических направлений (стратегий) цифровой трансформации, стратегии цифровой трансформации всех субъектов Российской Федерации. Также для формирования отраслевого ИТ-ландшафта с замещением импортных продуктов были созданы ИЦК

(индустриальные центры компетенций), цель которых определение приоритетных направлений, видов и классов замещаемого ПО и формирование технического задания для вендоров на разработку конкретных продуктов под потребности предприятий [2].

В информационном поле вокруг темы «цифровой экономики» постоянно используются два термина «цифровизация» и «цифровая трансформация». По мнению авторов статьи данные понятия не равнозначны. Цифровизация является частью цифровой трансформации, её начальным этапом. Процесс цифровизации означает внедрение в какой-либо бизнес-процесс отдельных цифровых инструментов, не меняя при этом общей логики и получаемых данных. За счет этого достигается повышение эффективности бизнес-процессов, снижения потерь, увеличивается скорость сбора и обработки данных, повышается точность принятия решений. Цифровой съём данных очень важен, так как при этом достигается высокий уровень качества данных, который необходим для дальнейшей работы с данными через инструменты big data и BI. Цифровую трансформацию можно назвать высшей ступенью цифровой эволюции компании. Цифровая трансформация — это стратегическая концепция развития предприятия, основанная на фундаментальной перестройке действующих или внедрении новых бизнес-процессов, способствующая развитию различных направлений роста компании с помощью инструментов цифровизации, при этом происходит перестройка бизнес-модели компании.

Схожее описание разницы между цифровизацией и цифровой трансформацией указано в докладе НИУ ВШЭ.

	Цифровизация	IS	Цифровая трансформация
Бизнес-процессы, бизнес-модели	Скорее традиционные		Новые ↓
Изменения	Скорее количественные		Коренные, качественные ↓
Эффекты	В основном ограниченные, локальные		Широкие, межотраслевые

Рисунок 1. Цифровизация и цифровая трансформация [3]

Таким образом, в данной статье будем говорить об экосистемном подходе к цифровизации предприятия. Построение комплексной цифровой экосистемы позволяет минимизировать потери разных видов во всех бизнес-процессах предприятия, также экосистема устраняет несогласованность принимаемых управленческих решений на всех уровнях. Эффективная цифровая экосистема должна быть построена с учетом следующих особенностей:

1. **Интероперабельность.** Возможность интеграции с другими системами для создания единого ИТ-ландшафта.
2. **Масштабирование.** При построении экосистемы важно закладывать возможность для ее роста.
3. **Гибкость.** При изменении, дополнении, исключении каких-либо модулей система должна функционально быть к этому готова и не уходить в отказ.

Далее на рисунке показаны классы ПО составляющие цифровую экосистему ПО «Трек». «Трек» проектирует, производит и реализует элементы подвески и рулевого управления для автомобилей отечественного и зарубежного производства, а также снего-мототехники [4]. На предприятии осуществляется полный цикл производства.

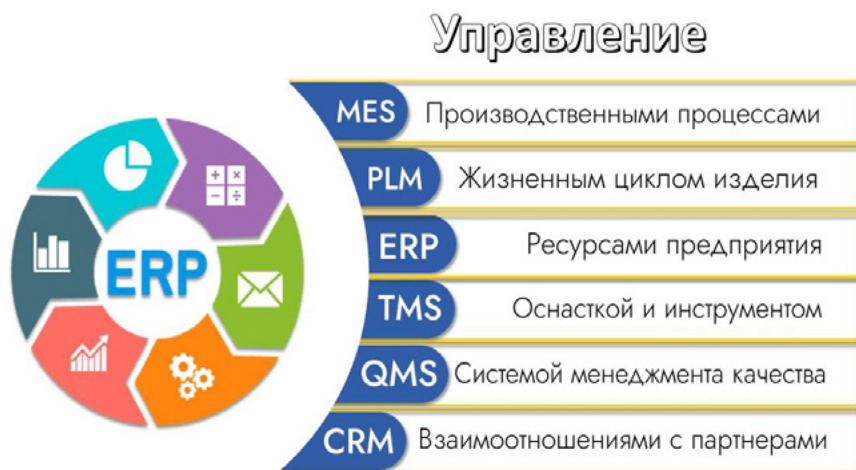


Рисунок 2. Цифровая экосистема ПО «Трек»

В настоящее время на рынке существуют множество классов систем для цифровизации и автоматизации деятельности предприятия. Но для достижения положительного эффекта нужно правильно определиться с направлениями для цифровизации. Глобально эти направления следует выбирать из специфики деятельности предприятия, если большая часть деятельности связана с внешней средой, то это направление и следует брать в работу (коммуникации с клиентами, съем запросов с клиентов, продвижение на рынке). Цифровизацию внутренней среды можно разделить на несколько направлений: повышение гибкости и управляемости производства, ускорение вывода продукта на рынок, взаимодействие и развитие персонала, повышение качества продукции и в целом управления предприятием, безопасность условий труда.

Также следует выбрать приоритеты и порядок внедрения цифровых инструментов в бизнес-процессы:

- провести внутренний аудит основных бизнес-процессов, выявить наиболее неэффективные с точки зрения потери данных, искажения информации;
- проанализировать жизненный цикл изделия и выявить стадии с наиболее явными потерями и точками неэффективности.

Следует отметить, что возможна комбинация указанных способов.

Важно определить ожидаемые ключевые виды эффектов. С одной стороны, самый логичный подход — через оценку именно экономического эффекта. То есть начинать цифровизацию следует с тех процессов, устранение потерь в которых, принесет максимальную выгоду. Но на наш взгляд, такой подход можно назвать «лоскутным». Мы исходим из концепции синергетического эффекта, невозможно цифровизировать процессы, не понимая их взаимосвязь и влияние друг на друга. Поэтому помимо экономического эффекта, важно оценивать степень цифровизации процессов, результат которых является основополагающим для протекания действующего. Важно основываться на процессном подходе и при ранжировании направлений прорабатывать их группы, а не отдельные части.

Приведем простой пример эффективности экосистемного подхода. По результатам внутреннего аудита ПО Трек наибольшие потери выявлены в подсистеме производственного планирования на цеховом уровне. Каза-

лось бы внедрение MES-системы для онлайн управлением производством решило бы проблему, но важно понимать что эффективно работающая MES-система должна быть обладать актуальной информацией о способе производства каждой номенклатуры (это обеспечивается через взаимосвязь с PLM), также любое производственное задание должно быть обеспечено всеми видами необходимых ресурсов: материалы, операторы станков, наладчики, оснастка и инструмент (это обеспечивается через взаимосвязь с ERP).

В заключении ответим на вопрос «Может ли экосистемный подход быть чрезмерным?». Да, в единственном случае, если стратегия компании направлена на другие задачи, когда цифровые инструменты, такие как внутренний корпоративный портал или ЭДО решают конкретную, узкую задачу, но даже в этом случае нужно предусматривать возможность масштабирования данных систем. Но если мы говорим о предприятиях со стратегиями цифровизации и/или цифровой трансформации, то этот подход универсален. В частности из-за высокой степени «кастомности» даже типовых решений.

Список литературы

1. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»// Российская газета.— 22.07.2020.— № 159.
2. Правительство выделило средства на создание отечественного ПО: [Электронный ресурс] // РИА Новости. URL: <https://ria.ru/20220711/tekhno-logii-1801608410.html>. (Дата обращения 25.06.2023).
3. Цифровая трансформация: ожидания и реальность: докл. к XXIII Ясинской (Апрельской) междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2022 г. [Текст] / Г. И. Абдрахманова, С. А. Васильковский, К. О. Вишневецкий, М. А. Гершман, Л. М. Гохберг и др.; рук. авт. кол. П. Б. Рудник; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2022.— 221 с. — ISBN 978–5–7598–2658–3 (в обл.). — ISBN 978–5–7598–2468–8 (e-book).
4. Производственное объединение «Трек»: [Электронный ресурс] // Трек. URL: <https://trek.ru/> (Дата обращения 25.08.2023).

УДК 004.423

Вывод типов переменных, направленный на повышение производительности программ

Третьяк Александр Викторович

старший преподаватель Департамента информационной безопасности
Дальневосточного федерального университета

Верещагина Елена Александровна

кандидат технических наук, доцент Департамента информационной безопасности
Дальневосточного федерального университета

***Аннотация:** Идея вывода типов переменных не нова, однако существующие решения делают акцент на упрощении исходного кода, а не на повышении производительности программы. Фактически, в существующих языках программирования применяется только два вида вывода типов: «простой», когда тип переменной/аргумента определяется непосредственно из присваиваемого ей выражения, и вывод на основе использования, для которого практически всегда используется алгоритм Хиндли — Милнера. В данной работе предлагается проект альтернативы второго вида вывода типов.*

***Abstract:** The idea of inferring variable types is not new, but existing solutions emphasize simplifying source code rather than improving program performance. In fact, existing programming languages use only two types of type inference: “simple”, when the type of a variable/argument is determined directly from the expression assigned to it, and usage-based inference, for which the Hindley–Milner algorithm is almost always used. This paper proposes a draft alternative to the second kind of type inference.*

***Ключевые слова:** языки программирования, вывод типов, компилятор.*

***Keywords:** programming languages, type inference, compiler.*

Вывод типов (англ. type inference) — в программировании возможность компилятора самому логически вывести тип значения у выражения [1].

Во всех языках программирования высокого уровня, которые поддерживают вывод типов выражений, применяется условно два вида вывода типов:

- «простой», когда тип переменной/аргумента определяется непосредственно из присваиваемого ей выражения;

- вывод на основе использования, для которого практически всегда используется алгоритм Хиндли — Милнера [2].

Существующие решения вывода типов переменных делают акцент на упрощении исходного кода. В данной статье предлагается проект альтернативы второго вида вывода типов переменных, который направлен на повышение производительности программ.

Рассмотрим такую конструкцию:

```
var s = <строковый_литерал>
```

Здесь объявляется переменная *s* и ей присваивается некоторый строковый литерал. Во всех существующих языках программирования, поддерживающих вывод типов, переменная *s* при таком объявлении является строковой переменной (то есть её тип — строка). Однако в языке программирования 111 [3] предлагается определять тип переменной *s* по её использованию в последующем (после её объявления) программном коде.

Изначально для *s* назначается тип `PseudoString`, который поддерживает все операции и методы типа `String`, то есть с точки зрения программиста-пользователя переменная *s* выглядит как обычная строковая переменная. Однако фактический тип *s* определяется компилятором и далеко не всегда `PseudoString` превращается в `String`.

Вот лишь некоторые типы, которые может принять переменная *s*:

- `Char`;
- `StringView`;
- `StringBuilder`;
- `Set/HashSet`;
- `String`.

Рассмотрим более подробно, в каких случаях для переменной *s* будет выбран и назначен каждый из этих типов.

Тип `Char`

Если строковый литерал, назначаемый *s*, состоит только из одного символа, то компилятор пытается назначить переменной *s* тип `Char`. Если это возможно, то есть если к *s* не применяются операции, которые не под-

держивает тип Char (например, конкатенация или присвоение строке), тогда переменной s назначается тип Char.

Вот пример кода, иллюстрирующий такой случай:

```
var s = «-»
if ...
    s = «-» // наличие любой из этих двух строк приводит
    s += «+» // к тому, что `s` не может иметь тип `Char`
print(s)
```

Тип StringView

Данный тип состоит из двух значений: указателя на начальный символ строки и целого числа, обозначающего длину этой строки в символах. Если к s применяются только константные операции (такие как преобразование к числу, получение i-го символа, выделение подстроки, передача в качестве входного аргумента какой-либо функции), тогда переменной s назначается тип StringView.

Тип StringBuilder

Данный тип представлен во многих популярных языках программирования (например, в Java [4] и C# [5]) и предназначен для оптимизации операции накопления строки-результата в процессе работы некоторого алгоритма. В сети Интернет можно встретить множество статей ([6], [7], [8]), посвященных проблеме производительности конкатенации строк внутри цикла в Java с рекомендацией использовать StringBuilder для результирующей строки вместо типа String.

Вот соответствующий пример кода на Java (код использует тип String):

```
String result = "";
for (int i=0; i<1e6; i++) {
    result += "some more data";
}
processString(result);
```

(Данный код имеет вычислительную сложность $O(n^2)$.)

При использовании `StringBuilder` получается такой код:

```
var result = new StringBuilder();
for (int i=0; i<1e6; i++) {
    result.append("some more data");
}
processString(result.toString());
```

(Данный код имеет вычислительную сложность $O(n)$.)

Ручная замена `String` на `StringBuilder` остаётся актуальной даже в последних версиях Java, так как Java-компилятор автоматически заменяет `String` на `StringBuilder` только в простых случаях и не может этого сделать для кода с циклами, как в вышестоящем примере.

В отличие от обычной строки, `StringBuilder` как правило не предоставляет методы, присутствующие в типе `String` (такие как `find()`, `replace()`, `split()`, `lowercase()`, `trim()` и пр.), и, по сути, поддерживает лишь две операции: добавление и преобразование к строке.

Соответственно, если к `s` применяются только операции добавления, после которых следует одно или несколько обращений к `s`, тогда типом `s` назначается `StringBuilder`.

Тип `Set/HashSet`

Если к `s` применяется только оператор `in` (в форме `<символ> in s`), тогда типом `s` назначается `Set/HashSet`. При этом, на основе того факта, что `s` не изменяется, компилятор может подобрать более эффективную (по сравнению с универсальной) реализацию `Set` или `HashSet`: например, возможно использовать идеальную хеш-функцию (perfect hash function [9]), то есть такую, которая при заданном заранее известном ограниченном наборе возможных ключей (а ключом в данном случае является символ) гарантированно не даёт коллизий. Это значительно упрощает реализацию `HashSet`: не требуется поддерживать списки коллизий, а также можно использовать более простую и производительную хеш-функцию.

На примере типа Set/HashSet хорошо видно главное преимущество автоматического вывода типа переменной `s`, которое заключается в предоставлении большей свободы компилятору в отношении оптимизации генерируемого машинного кода. То есть, если написать `var s = Set(<строковый_литерал>)` или `var s = HashSet(<строковый_литерал>)`, то будет жёсткая привязка к реализации конкретного типа. Хотя на самом деле тут, возможно, и не нужен никакой Set/HashSet — если символов в строковом литерале всего 2 или 3, то быстрее будет просто проверить условие (`c == s[0]` or `c == s[1]` or `c == s[2]`). Кроме того, если количество символов в строковом литерале небольшое, то компилятор может использовать инструкции расширений процессора SSE2/AVX2/AVX-512, чтобы проверять на равенство некоторому символу все элементы строкового литерала параллельно. Аналогичная оптимизация уже применяется в компиляторах C/C++ для реализации функции `memchr` [10]. В языках программирования без вывода типов, направленного на повышение производительности программ, пришлось бы дать название такому типу (что-то вроде `OptimizedReadOnlySet`), либо функции, которая бы вызывалась вместо оператора `in`. А в языках с таким выводом типов программист избавлен от необходимости углубляться в детали реализации, и может полностью сконцентрироваться на алгоритме решения задачи. Например, есть некий набор символов и необходимо в цикле проверить, что некоторый символ `'c'` входит в этот набор символов или не входит, а оптимальную реализацию такой проверки для конкретной целевой архитектуры процессора (и конкретного набора символов) пусть выполняет компилятор.

Тип String

Тип `String` назначается переменной `s` в том случае, если для `s` не удалось назначить ни один из типов, перечисленных выше.

Заключение

В данной статье был представлен проект альтернативы вывода типов переменных — вывод на основе использования, который направлен на повышение производительности программ.

Преимущество вывода типов переменных, направленного на повышение производительности программ, заключается в предоставлении большей свободы компилятору в отношении оптимизации генерируемого машинного кода для заданной программы, когда отсутствует жёсткая привязка к реализации конкретного типа.

Данная возможность хорошо сочетается с другими возможностями языка 11l, такими как встроенный транспайлер Python → 11l [11] (ведь Python, как известно, не имеет типов Char, StringView, StringBuilder) и аппаратная ориентированность языка [3].

Список литературы

1. Вывод типов — Словари и энциклопедии на Академике / [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ru-wiki/627697> (дата обращения: 06.08.2023).
2. Hindley R. The Principal Type-Scheme of an Object in Combinatory Logic. Transactions of the American Mathematical Society, vol. 146, 1969, p. 29–60. JSTOR.
3. Третьяк А.В., Третьяк Е.В., Верещагина Е.А., Разработка когнитивно-эргономического синтаксиса для нового аппаратно-ориентированного языка программирования, журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия «Естественные и технические науки», № 7, 2020 г. URL: <http://www.nauteh-journal.ru/index.php/3/2020/%E2%84%9607/55621b40-88a4-4880-8385-a79c7fa6900d>.
4. StringBuilder (Java Platform SE 8) / [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/lang/StringBuilder.html> (дата обращения: 06.08.2023).
5. StringBuilder Class (System.Text) | Microsoft Learn / [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/api/system.text.stringbuilder?view=net-7.0> (дата обращения: 06.08.2023).
6. String concatenation with Java 8 / [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <https://pellegrino.link/2015/08/22/string-concatenation-with-java-8.html> (дата обращения: 06.08.2023).

7. We Don't Need StringBuilder for Simple Concatenation — Dzone / [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <https://dzone.com/articles/string-concatenation-performance-improvement-in-java> (дата обращения: 06.08.2023).
8. Improve the performance of your Java programs with string builders | by Zakarie A | Level Up Coding / [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <https://levelup.gitconnected.com/improve-the-performance-of-your-java-programs-with-string-builders-4c3316ccad55> (дата обращения: 06.08.2023).
9. Perfect hash function — Wikipedia / [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Perfect_hash_function (дата обращения: 06.08.2023).
10. Std:: find() and memchr() Optimizations | Georg's Log / [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <https://gms.tf/stdfind-and-memchr-optimizations.html> (дата обращения: 06.08.2023).
11. Третьяк А.В., Верещагина Е.А., Добржинский Ю.В., Захарченко Д. В. Использование транспайлера Python → 111 → C++ при решении олимпиадных задач по программированию, журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики». Серия «Естественные и технические науки», № 7, 2021. URL: <http://www.nauteh-journal.ru/index.php/3/2021/%E2%84%9607/9d5162c9-2d71-4f6a-b68c-68d36202f37c>.

УДК 004

Использование ИИ для анализа текста

Достов Максим Константинович

студент Московского государственного технического университета
имени Н. Э. Баумана

***Аннотация:** В статье демонстрируются основные возможности применения искусственного интеллекта для анализа текста. Тема актуальна по причине того, что постепенно в этой сфере появляются новые, еще не покрытые потребности пользователей. Одна из ключевых на данный момент — определение факта применения нейросети для создания текста, что может повлиять на решение человека относительно*

корректности текста и его настоящего авторства. В заключении автор статьи предлагает создать наиболее совершенную для русского языка программу, которая позволит решить данную проблему и при этом будет бесплатной.

Abstract: *The article demonstrates the main possibilities of applying artificial intelligence for text analysis. The topic is relevant because not yet covered new user needs are gradually appearing in this sphere. One of the key ones at the moment is the determination of the fact of application of neural network for text creation, which can affect the human decision regarding the correctness of the text and its real authorship. In conclusion, the author of the article proposes to create the most perfect program for the Russian language, which will allow solving this problem and at the same time will be free of charge.*

Ключевые слова: *искусственный интеллект, анализ текста, генерация текста, авторство текстов, морфемный анализ.*

Keywords: *artificial intelligence, text analysis, text generation, authorship of texts, morphemic analysis.*

За последние несколько лет искусственный интеллект был значительно усовершенствован для решения многочисленных задач. При этом достаточно давно его применяют для анализа текстов, на данный момент эти цели стали не только более важными для некоторых пользователей, но и более совершенными. Несмотря на это, до сих пор многие лица отказываются от применения искусственного интеллекта, что является ошибкой. Все это демонстрирует актуальность темы работы.

При анализе некоторых текстов пользователю необходимо выполнить относительно простые, но трудоемкие задачи. По этой причине искусственный интеллект в первую очередь был обучен для решения таких задач в сфере анализа текстов. Наиболее часто можно встретить потребности в следующих функциях:

1. Частеречная разметка. Предположим, пользователю программы необходимо выделить в представленном тексте слова, согласно частям речи. Это может быть важно для тех лиц, которым нужно сформировать текст с доминирующим числом определенных частей речи. Примером может быть требование по минимизации местоимений, максимизации глаголов и так далее. В итоге, разметка поможет определить, соблюдается ли это условие. Такая разметка может производиться и в отношении

других элементов, например, родов и падежей, если это необходимо по какой-либо причине пользователю [1];

2. Морфологическая сегментация. Наиболее важна для пользователей, использующих русский язык. С ее помощью искусственный интеллект разделяет все слова на морфемы (то есть выделяет их окончания, приставки и другие части). Это может быть важно для тех пользователей, которые желают максимально упростить текст для восприятия (например, он предназначен для детей), поэтому число морфем должно быть относительно небольшим [3]. Отдельно здесь можно выделить стемминг, с помощью которого искусственный интеллект выделит корень слова, что важно для проверки текста на одну из литературных составляющих — отсутствие повторения однокоренных слов в одном и соседних предложениях. В некоторых случаях применяют лемматизацию — процесс, приводящий все слова к одной заранее заданной форме, например, женскому роду в единственном числе;
3. Выделение границ предложения. Такая задача может быть важной для более быстрого разделения текста на составные части в, например, исторических документах, где часто используются сокращения имен и слов «год». Для некоторых языков важно выделение границ даже не предложения, а слов. Примером может быть китайский язык, в котором, в случае беглого просмотра, можно неправильно слить иероглифы в слово, что сформирует совершенно иную фразу с другим смыслом. В итоге, такая разметка позволяет более просто анализировать текст уже самому человеку;
4. Распознавание именованных сущностей. В данном случае искусственный интеллект выделит все имена собственные, что решает множество задач, например, в некоторых текстах лицу не нужны имена людей, в другом случае — обозначение населенных пунктов и так далее;
5. Разрешение смысла слов. Здесь программа будет проводить анализ в отношении того, какое именно значение применяется у данного омонима. Это облегчает восприятие текста человеком, позволяет ему выявить фрагменты, где возможна двусмысленность;
6. Разрешение кореференций, то есть выявление взаимосвязанных слов. Функция крайне важна в том случае, если в тексте применяются слож-

ноподчиненные и схожие предложения, в которых есть риск допустить ошибку.

Постепенно искусственный интеллект стал усложняться, потому сформировались новые возможности на основе общего понимания текста программой. Здесь можно выделить следующее:

1. Предсказательные языковые модели. С помощью такой функции искусственный интеллект предпринимает попытку предугадать следующее слово в предложении. В результате, происходит анализ типичности или не типичности текста;
2. Информационный поиск. Эта функция является основной для современных интернет-поисковиков, однако, для анализа текстов она тоже крайне важна. Предположим, необходимо установить, есть ли в произведении упоминания о каких-либо негативных элементах, например, смерти. В итоге, пользователь задает соответствующий поиск, а система не только ищет конкретное слово, но и все связанное с ним, что позволяет однозначно сделать вывод о допустимости и недопустимости текста для определенной аудитории;
3. Анализ тональности. Именно этот процесс выводит пользователю отчет о том, является ли текст негативным или позитивным, то есть его тональность. Такая функция применяется крайне часто, так как анализ тональности важен для изучения отзывов на товары и сайты, формирования «ленты добра» для телепрограмм или новостей, быстрого выявления мнения эксперта, исходя из отчета и так далее [5];
4. Выделение отношений или фактов. Такая возможность искусственного интеллекта важна для быстрого фактчекинга — все ли данные в статье верные (пример, указано, что фирма основана в 1999, а достоверно известно, что в 1998), существуют ли в тексте в целом такие связи и так далее;
5. Ответы на вопросы. В данном случае искусственный интеллект пытается ответить на любой вопрос пользователя, используя текст. Это важно для того, чтобы быстро выявить, можно ли это в целом сделать.

Предположим, педагогом была составлена кейс-задача и сформированы вопросы, такой анализ позволит быстро определить, не потребуется ли студентам для ее решения дополнительная литература.

Постепенно потребности пользователей искусственного интеллекта расширялись, что привело к созданию наиболее современных программ, которые проводят такой анализ текста, который уже близок к человеческому в некоторых аспектах. Ярким примером является искусственный интеллект «Retext.AI». Среди наиболее важных функций в сфере анализа текста, можно выделить следующие:

1. Анализ текста для выделения самых важных моментов, которые будут скомпонованы в некую аннотацию. Предположим, искусственному интеллекту предлагают текст в несколько страниц, после анализа он сокращает его до половины страницы, на которой размещена лишь самая важная информация. Функция необходимо для того, чтобы автор мог сделать вывод о том, достигнута ли задача передать конкретные мысли или нет;
2. Определение некоторых важных для текста параметров. Так, наиболее простые программы выявляют количество слов, знаков, абзацев, строк и так далее, искусственный интеллект позволяет указать ключевые фразы (особенно важно для SEO-текстов, в которых должны присутствовать определенные словосочетания), характерные для текста, его «заспамленность», то есть чрезмерное применение конкретных слов, количество «воды» — это предложения и их части, не имеющие существенного значения для смысла текста, существование в тексте канцеляризмов (типовых фраз) и так далее [2]. В результате, происходит многоаспектный анализ текста, который важен для разных целей.

Крайне важен определенный анализ текста в образовательных целях. Так, достаточно давно были разработаны программы, которые позволяют определить уровень оригинальности, цитирования и заимствования в тексте. Это позволяет выявить тех лиц, которые занимаются чрезмерным плагиатом в своих работах. На данный момент на российском рынке крайне много программ, предоставляющих такую возможность. Из наиболее известных выделим «antiplagiat.ru», «etext», «text.ru». Некоторые из программ развивались или развиваются, предоставляя новые функции, важные для решения вопроса авторства. Так, например, анализ текста может быть проведен в отношении рерайтинга — процесса, в ходе которого лицо переписывает чужой текст, вставляя синонимы слов, что может привести

к неверному анализу текста от программы — она посчитает, что это уникальный текст.

В 2022 году искусственный интеллект стал значительно развиваться, что привело к появлению бесплатных программ, позволяющих генерировать тексты на любые темы. Этим стали пользоваться, как обучающиеся, так и коммерческие организации [4]. В результате, сформировалась потребность на анализ текстов, который позволит выявить применение искусственного интеллекта при его написании. Задача крайне важна, так как она снова активизировала вопрос относительно авторства научных и учебных работ, а также создала вопрос фактчекинга — искусственный интеллект может создать любую новость, которая будет опубликована в СМИ, и ей поверят граждане. Дополнительно нужно указать, что искусственный интеллект не всегда предоставляет достоверную информацию при генерации текстов, а в некоторых предложениях явно нарушена логика. В результате, программы анализа текста на вопрос применения искусственного интеллекта при написании стали крайне востребованы с начала 2022 года.

В этой сфере можно выделить следующие наиболее прогрессивные из них:

1. «AI Text Classifier» — программа от создателей «ChatGPT» — нейросети, которая в первую очередь и сформировала необходимость анализа текста на вопрос его написания роботом. Этот искусственный интеллект имеет достоинства и недостатки. Так, с одной стороны, он безошибочно определяет применение «ChatGPT» при создании текста на английском языке. С другой стороны, если лицо применяло иную нейросеть для этой цели или же генерация проходила на другом языке — результат может быть ошибочным;
2. «GPTZero». Программа может провести анализ текста, исходя из возможности пользователя применять разные нейросети, например, «GPT3», «GPT4» и «BARD». Уровень результатов относительно высокий;
3. «Text.ru». На этом российском сайте встроена программа, которая теперь позволяет не только провести анализ текста на уровень оригинальности и некоторые SEO-параметры, но и на вопрос применения нейросетей для написания. На данный момент возможность исполь-

зовать такую технологию есть только при оплате, что является существенным недостатком;

4. «Antiplagiat.ru». Аналогично предыдущему конкуренту, была разработана такая же функция с таким же требованием по оплате. При этом подобная система анализа текстов есть у каждого университета России, потому вопрос относительно авторства работ был в существенной мере решен, но не полностью;
5. «Content at Scale». Этот искусственный интеллект проводит проверки на большинстве распространенных языков мира и имеет на данный момент достаточно высокую точность для каждого из них, что важно для России;
6. «AI Content Detector». Программа демонстрирует числовую вероятность применения нейросети, точность прогноза для русского языка относительно высокая.

Исходя из всей приведенной выше информации, можно сделать вывод о том, что большинство потребностей в сфере анализа текстов искусственный интеллект уже покрывает. При этом постепенно формируются новые, одна из важнейших на данный момент — абсолютное выявление применения нейросети при создании текста. Причина заключается в необходимости решения авторского вопроса и фейков, создаваемых с помощью программ. На данный момент ключевой рекомендацией является совершенствование российских программ, а также предоставление открытого доступа к ним, так как каждый человек имеет право на информацию о том, является ли текст авторским или просто сгенерированным, вне зависимости от содержания сведений в тексте. Если данная рекомендация будет реализована на практике, безопасность граждан возрастет, а авторское право будет лишено существенной угрозы.

Список литературы

1. Акбашева Е. А. Интеллектуальная система анализа текста на основе NLP / Е. А. Акбашева, Г. А. Акбашева, И. З. Тлупов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки.— 2022.— № 11–2. — С. 73–79. — DOI 10.37882/2223–2966.2022.11–2.02.

2. Воронкин В. В. Применение технологии нейронных сетей для автоматизации бизнес-процессов в онлайн-торговле / В. В. Воронкин, А. И. Чернова // Вестник государственного морского университета имени адмирала Ф. Ф. Ушакова.— 2023.— № 1 (42). — С. 39–43.
3. Иванова, Д. С. Практический опыт реализации возможностей искусственного интеллекта в начальном образовании / Д. С. Иванова, А. А. Серов // Психолого-педагогический поиск.— 2022.— № 3 (63). — С. 75–83. — DOI 10.37724/RSU.2022.3.63.008.
4. Сысоев П. В. ChatGPT в исследовательской работе студентов: запрещать или обучать? / П. В. Сысоев, Е. М. Филатов // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки.— 2023. — Т. 28, № 2. — С. 276–301. — DOI 10.20310/1810–0201–2023–28–2–276–301.
5. Фомина И. К. Повышение эффективности модели классификации определения тональности текста / И. К. Фомина, А. С. Татаурова // Актуальные проблемы экономики и управления.— 2022.— № 1 (33). — С. 55–58.

УДК 004

Методы определения качества программного обеспечения

Лаптов Денис Сергеевич

бакалавр Челябинского государственного университета

***Аннотация:** В статье описано современный программный инструмент для определения качества программного обеспечения (ПО) методами метрического анализа. Программное обеспечение позволяет использовать метрики качества для расчета соответствующей метрики и определения значения комплексного показателя качества программного продукта. Уточняется процесс оценки качества программного обеспечения, анализируется понятие качества программного продукта как объекта стандартизации и уровни качества моделей производительности программного обеспечения. Это дало возможность повысить качество программного обеспечения путем формирования соответствующих требований критериев оценки качества. Также возможно улучшение метрического анализа моделей его качества и методов его коли-*

чественного измерения на всех этапах программного проекта. Выявлено, что движущей силой успеха программных проектов является стремление их руководителей работать такое программное обеспечение, которое имело бы определенную ценность. Он должен быть важен для выполнения определенных задач или для достижения тактических и стратегических целей. Ценность программного обеспечения может быть выражена в форме его стоимости или в какой-либо другой форме. Заказчик обычно имеет собственное представление о максимальной стоимости вложений в разработку ПО. Эти средства прибыли он рассчитывает получить в случае достижения основных целей использования программного обеспечения. Он также может иметь видение функциональности программного обеспечения и определенные ожидания в отношении его качества. Особенности использования метрического анализа для определения качества программного обеспечения, выявили отсутствие единых стандартов на метрику. Поэтому каждый поставщик своей системы измерения предлагает свои методики оценки качества программного обеспечения и связанных с ними метрик. Также вызывает затруднения интерпретация значений метрик, так как для большинства пользователей ее программного обеспечения метрики и их значения не совсем понятны и информативны. Установлено, что основными параметрами выбора варианта реализации программного обеспечения являются его стоимость, продолжительность процесса разработки и репутация компании-разработчика. Но решения, принимаемые на основе этих параметров, не всегда гарантируют надлежащее качество программного обеспечения.

Abstract: *The paper describes a modern software tool for determining the quality of software by methods of metric analysis. The software allows using quality metrics to calculate the appropriate metric and determine the value of a comprehensive quality indicator of a software product. The process of software quality assessment is clarified, the concept of software product quality as an object of standardization and quality levels of software performance models are analyzed. This made it possible to improve software quality by forming appropriate requirements of quality assessment criteria. It is also possible to improve the metric analysis of its quality models and methods of its quantitative measurement at all stages of a software project. It is revealed that the driving force behind the success of software projects is the desire of their managers to develop software that has a certain value. It must be important for accomplishing certain tasks or for achieving tactical and strategic goals. The value of software can be expressed in the form of its cost or in some other form. The customer usually has his own idea of the maximum value of the software development investment. He expects to receive these means of profit if the main goals of using the software are achieved. He may also have a vision of the software functionality and certain expectations regarding its quality. The peculiarities of using metric analysis to determine software quality revealed that there are no uniform standards for metrics. Therefore, each vendor of its measurement system offers its own methodologies for assessing software quality and related metrics. It also causes difficulties in interpreting the values of metrics, since for*

most users of its software the metrics and their values are not quite clear and informative. It has been established that the main parameters for choosing a software implementation option are its cost, duration of the development process and reputation of the development company. But decisions based on these parameters do not always guarantee proper software quality.

Ключевые слова: информационные технологии, разработка программного обеспечения, стандарты качества, требования к программному обеспечению, технические требования, критерии оценки качества, метрики качества программного обеспечения; комплексный показатель качества.

Keywords: information technology, software development, quality standards, software requirements, technical requirements, quality assessment criteria, software quality metrics, comprehensive quality indicator.

Введение

Качество программного обеспечения является основной его характеристикой в различных сферах использования информационных технологий [1], что свидетельствует о степени его соответствия требованиям [2]. Качество программного обеспечения означает действия, которые определяют, насколько программное обеспечение соответствует своему назначению. Такие действия интерпретируются по-разному, что приводит к нескольким независимым определениям этого термина. Преимущественно под качеством программного обеспечения понимают совокупность свойств программного продукта, характеризующих его способность удовлетворять заданные или прогнозируемые потребности заказчика, выраженные им в виде требований пользователя на начальных этапах разработки программного обеспечения [5, 6].

Стандарт ISO/IEC 9126 регулирует внутренние и внешние функции обеспечения качества. Внешние характеристики отражают требования к работе программного обеспечения, а внутренние характеристики, используемые для подготовки планов достижения требуемых значений, являются его внешними характеристиками [8, 9]. Характеристики качества отражают свойства программного обеспечения, а также взгляды на него заказчика и разработчика. Однако непосредственного пользователя ПО в основном интересует операционное его качество, то есть совокуп-

ный эффект от достижения требуемых характеристик программы, ценность которого измеряется скоростью и достоверностью результатов, а не его свойством. Это понятие гораздо шире, чем любая отдельная характеристика обеспечения качества, например, простота использования или надежность [4].

Качество программного обеспечения определяется с помощью модели качества, что приобретает особое значение по мере развития и совершенствования технологии оценки качества программного обеспечения, а именно методы метрического анализа. Суть данной методики заключается в следующем: на основе показателей качества программного обеспечения рассчитываются значения соответствующих метрик качества и значения интегрального показателя качества будущего программного продукта. Согласно ISO 24765:2010 метрика определяется как степень обладания свойством определенного товара, имеющего числовое значение.

Как правило, при оценке качества программного обеспечения понимают этапы, которые определяют, насколько программное обеспечение соответствует своему назначению [6]. Качество программного обеспечения оценивается с использованием модели качества [7]. Эта оценка особенно важна для разработки и совершенствования технологий определения качества программного обеспечения, а именно — методов метрического анализа. Все это привело к необходимости разработки соответствующих средств для определения соответствующих методов обеспечения качества.

Анализ последних исследований и публикаций

Разработка и совершенствование программного обеспечения и качества соответственно носят по существу организационный характер, а не технический [8]. Модель ISO 9126 состоит из четырех частей стандарта «Разработка программного обеспечения — качество продукта», который включает модель качества, внешние метрики, внутренние метрики и метрики качества при использовании соответственно [9].

Недавно предложенная модель, модель Макколлы, описывает качество программного обеспечения как характеристики программного продукта, которые представляют его способность удовлетворять как явным, так и неяв-

ным требованиям [10]. Он предлагает шесть высокоуровневых независимых показателей качества, а именно: повторное использование на основе объектно-ориентированной технологии, модель качества Дромея, модель качества технологического центра Software Assurance, модель качества для объектно-ориентированного проектирования, модель качества на основе показателей для объектно-ориентированного проектирования. и Программные метрики. Эти меры включают в себя набор функций программного обеспечения, с помощью которых качество продукта изображается и оценивается [11].

Качество программного обеспечения также описывается [12] в соответствии с характеристиками продукта: внутреннее качество (т. е. способ разработки продукта), такое как сложность и конфигурация программного обеспечения; внешнее качество (т. е. функциональность продукта), такое как удобство обслуживания и надежность [13].

Однако процедура определения качества программного обеспечения и соответствующие методы и средства обеспечения этого качества, а также сам процесс разработки программного обеспечения остаются без фундаментальной теории и эффективной методологии [7]. Большинство исследований в области оценки качества программного обеспечения, особенно на ранних стадиях его жизненного цикла, носят хаотичный и бессистемный характер [13].

В то же время, как доказано исследованиями [14], до 55% всех проблем будущего программного продукта можно выявить и устранить в конце этапа проектирования архитектуры программного обеспечения. Поэтому проблема оценки качества программного обеспечения требует пристального внимания для предотвращения непредвиденных потерь и неприятных инцидентов, вызванных ошибками в его работе.

Объект исследования — метрический анализ качества программного обеспечения.

Предмет исследования — методы и средства анализа метрик качества программного обеспечения, которые дадут возможность рассчитать метрики качества программного обеспечения, используя соответствующие показатели, рассчитываемые на ранних стадиях разработки проекта.

Целью исследования является разработка адекватного инструмента для определения качества программного обеспечения с использованием мето-

дов метрического анализа, который даст возможность рассчитать соответствующие метрики с использованием показателей качества и определить интегральный показатель качества всего программного продукта.

Для реализации поставленной цели необходимо выполнить следующие основные задачи исследования:

- выявить особенности программного обеспечения для оценки качества для анализа его качества как предмета стандартизации и уровня представления модели качества программного обеспечения;
- определить особенности с помощью метрического анализа определения качества программного обеспечения, что позволит им объяснить причины неэффективного использования, а также различные интерпретации значений этих метрик;
- разработать программный инструмент определения качества программного обеспечения, обеспечивающий возможность прогнозирования дальнейшего развития его технологической эффективности и создания соответствующего набора данных для определения стоимости комплексного качества программного обеспечения;
- сделать соответствующие выводы и дать рекомендации по практическому использованию средств определения показателей качества программными методами анализа.

Научная новизна исследования — впервые разработан метод использования метрического анализа для определения качества программного обеспечения. Согласно этому методу систематически доступны метрические стандарты, поэтому каждый поставщик измерительных систем должен использовать только утвержденные методы оценки качества программного обеспечения и соответствующие метрики. Также предложен единый подход к интерпретации значений метрик, что позволило большинству пользователей эти метрики и их значения одинаково информативно понимать и применять.

Практическая значимость полученных результатов исследования заключается в том, что современный программный инструмент для определения метрики качества позволяет анализировать программные методы с использованием показателей качества соответствующей метрики для расчета и определения значения комплексного качества программного обеспечения.

Методы определения качества программного обеспечения

Особенности процесса оценки качества программного обеспечения. Для любого программного продукта существует множество трактовок его качества. Согласованные показатели качества программного обеспечения могут быть обязаны соблюдаться его исполнителями на всех этапах разработки программного обеспечения. Таких индикаторов может быть немного или они могут отражать определенные свойства будущего программного обеспечения, которые хотели бы видеть их непосредственные пользователи и другие заинтересованные лица [5]. Часто эти показатели можно получить в результате некоторого компромисса. Такой подход полностью совпадает с понятием «приемлемое качество программного обеспечения», которое представляет собой менее жесткую точку зрения на качество программного обеспечения как на гарантированное достижение его совершенства.

Затраты на обеспечение качества ПО можно дифференцировать на затраты на предотвращение дефектов, затраты на оценку эффективности работы, затраты на внутренние и внешние сбои в процессе эксплуатации ПО. Движущей силой успешной реализации программных проектов является стремление их руководителей разработать программное обеспечение, которое имело бы определенную ценность, то есть было бы значимым для решения определенных задач или достижения целей — тактических и стратегических. Стоимость программного обеспечения может быть выражена в виде его цены или в какой-либо другой форме. Часто заказчик имеет свое представление о максимальной стоимости вложений, возврат которых он ожидает в случае достижения основных целей при использовании ПО. Он также может иметь свое видение функциональности программного обеспечения и определенные ожидания относительно его качества.

Как правило, заказчик в первую очередь концентрируется на функциональности программного обеспечения и думает не о его качестве, а о затратах, связанных с обеспечением качества. Поэтому на начальном этапе реализации проекта предметом обсуждения может быть вопрос о полном понимании заказчиком преимуществ использования ПО и затрат на его разработку, связанных с достижением того или иного уровня качества

ПО, а также ее вовлеченность в процесс принятия соответствующих решений. В идеале большинство этих решений необходимо обсуждать на этапе определения требований к заказному программному обеспечению, но эти вопросы можно (и нужно) учитывать на всех этапах его разработки. Не существует «стандартных» правил принятия таких решений. Однако бизнес-аналитики должны четко продемонстрировать различные альтернативные способы достижения определенного уровня качества программного обеспечения и соответствующую стоимость разработки, чтобы можно было предсказать общую стоимость реализации программного проекта (рисунок 1).

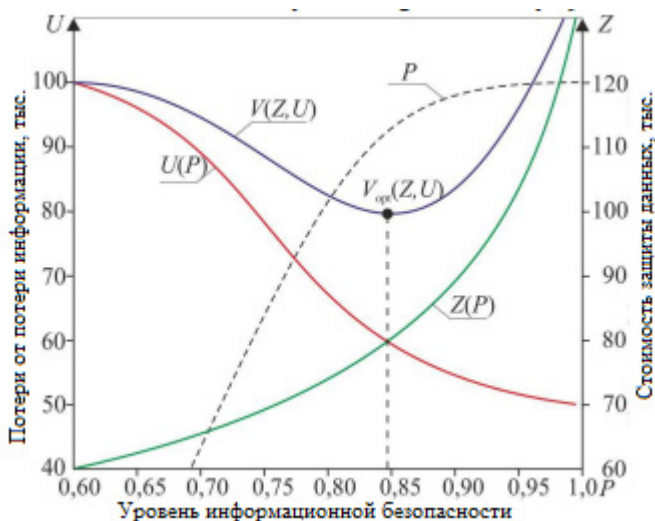


Рисунок 1. Особенности процесса оценки качества системы защиты информации

Для демонстрации зависимости между стоимостью внедрения программного обеспечения и качеством программного обеспечения рассмотрим особенности разработки системы защиты информации, а именно ее функциональную модель

В этой модели не показана цена информации — объекта конфиденциальности (например, банковских депозитных счетов или кодов доступа к ним, так как эта информация не теряет своей ценности с течением вре-

мени). Следовательно, на этом рисунке введены следующие обозначения: P — уровень (вероятность) защищенности информации (практически $0.6 \leq P < 1.0$); $Z(P)$ — допустимые затраты на защиту информации в зависимости от требуемого уровня защиты. Эти затраты возрастают с повышением требований к определенному уровню защиты информационной безопасности.

Желание достичь очень высокого уровня информационной безопасности обычно приводит к резкому увеличению затрат, которые могут превышать стоимость информации, которую необходимо защитить.

Возможные потери носителя информации $U(P)$ из-за неправильного уровня защиты являются функцией существующего уровня защиты P . Из рисунка видно, что сумма $Z(P) + U(P)$ определяет цену $V(Z, U)$ для обеспечения информационной безопасности. При этом оптимальный уровень защиты $\text{Opt}(Z, U)$ будет соответствовать минимальному значению затрат на защиту $Z(P)$ плюс возможные потери $U(P)$ из-за потери информации из-за неполноты ее защиты. Стремление ее превзойти приведет к резкому увеличению затрат $Z(P)$ на обеспечение информационной безопасности; снижение уровня защиты приведет к увеличению возможных потерь $U(P)$ из-за несовершенства функционирования системы защиты информации.

Существует ряд моделей, позволяющих рассчитывать качество программного обеспечения, но множественность интерпретации их характеристик усложняет такие расчеты.

Модели основаны на использовании различных программных метрик. Введение количественных метрик качества программного обеспечения помогает решить некоторые практические задачи:

- прогнозирование количества ошибок в программном обеспечении с начала проектирования;
- прогнозирование уровня сложности программного обеспечения и его сопровождения на основе анализа результатов проектирования;
- прогнозирование сложности процессов тестирования и количества обнаруженных ошибок на основе анализа программного кода;
- прогнозирование конечного размера программного кода на основе анализа сложности проектирования программной архитектуры;

- определение влияния отдельных характеристик программного кода на качество готового программного обеспечения;
- мониторинг этапов реализации программы;
- анализ обнаруженных и скрытых дефектов в готовом ПО;
- выявление лучших методов и технологий разработки программного обеспечения на основе их сравнения.

Метрика качества программного обеспечения

Согласно стандарту ISO 24765:2010 метрика может быть определена как степень владения свойством, имеющим числовое значение. В общем случае метрика программного обеспечения представляет собой меру, позволяющую вычислить численное значение некоторого свойства программного обеспечения как взвешенную арифметику с учетом значений метрик, оценивающих эту метрику, и их весовых коэффициентов.

Оценка качества программного обеспечения по результатам метрического анализа осуществляется следующим образом: на основе показателей качества программного обеспечения рассчитываются значения метрик качества, которые, в свою очередь, дают комплексную оценку общего качества программного обеспечения. Несмотря на многочисленные исследования программных метрик, остается еще много нерешенных вопросов. Например, отсутствие единых стандартов на метрики приводит к тому, что каждый поставщик измерительной системы предлагает свои методы определения качества ПО и соответствующие метрики. Также сложной задачей является интерпретация значений метрик, так как для большинства пользователей и метрики, и их значения не вполне понятны и информативны.

В [16] анализировались различные метрики качества программного обеспечения с точки зрения возможности их применения на ранних стадиях реализации проекта с получением точного или прогнозируемого значения. По результатам данного исследования было выявлено несколько метрик, которые имели точное значение на этапе проектирования архитектуры программного обеспечения, а именно:

- метрика Чапина — анализирует характер использования переменных из списка входной и обрабатываемой информации;

- метрика связности — внутренняя характеристика программного модуля, которая зависит от типа модуля или проекта;
- связующие метрики — внешняя характеристика модуля, которую желательно и стоит снижать. степень взаимозависимости данных модулей;
- метрика Гилба (составляющая метрики) — модульная сложность программы, с помощью которой можно вычислить количество межмодульных связей на этапе проектирования;
- метрика МакКлюра — предназначена для оценки архитектуры программного обеспечения.

Анализ метрик качества программного обеспечения с точки зрения возможности их применения на этапе проектирования его архитектуры для получения точного или прогнозируемого значения позволяет выделить набор метрик, обладающих прогностическим значением на этапе проектирования:

- ожидаемая LOC-оценка (экспертом);
- метрика Холстеда — рассчитывается на основе анализа количества строк и элементов синтаксиса исходного кода программы;
- метрика Маккейба — цикломатическая сложность;
- метрика Гилба — относительная логическая сложность программы;
- расчетное количество операторов программы;
- прогнозная оценка сложности интерфейсов программных компонентов;
- предполагаемая общая продолжительность процесса разработки программного обеспечения — метрика процесса разработки программного обеспечения;
- продолжительность этапа проектирования ПО — метрика процесса разработки ПО;
- ожидаемая стоимость процесса разработки программного обеспечения;
- ориентировочная стоимость обеспечения качества — метрика процесса разработки программного обеспечения;
- прогнозируемая продуктивность процесса разработки программного обеспечения;
- прогнозируемые затраты на внедрение кода — показатель процесса разработки ПО;

- прогнозируемый функциональный размер ФП — измеряет сущность возможностей будущей программы;
- расчетные трудозатраты и сроки реализации проекта — по модели Боэма.

Итак, для построения интеллектуального метода оценки результатов проектирования архитектуры программного обеспечения и прогнозирования характеристик его качества были выбраны 9 метрик стадии проектирования с точными значениями и 15 метрик стадии проектирования программного обеспечения с прогнозируемыми значениями. Другие метрики являются производными от выбранных базовых метрик. Наиболее часто используемыми источниками информации о сложности программного обеспечения являются метрики: Нед Чапин, Дэйв Макклюр, Деннис Кафура, Морис Х. Холстед, Томас Дж. Маккейб и Том Гилб. Что касается качества программного обеспечения, для его оценки часто используются показатели связности, связности, ожидаемой стоимости разработки, прогнозируемой стоимости проверки качества, расчетной стоимости разработки, ожидаемой общей продолжительности процесса разработки программного обеспечения, прогнозируемой продолжительности этапа проектирования. Например, рассмотрим метрику Чапина и метрику Кафуры.

Метрика Чапина анализирует использование переменных из списка ввода-вывода, то есть соответствующей обрабатываемой информации. Существует несколько модификаций метрики Чапина.

Метрику Чапина можно рассчитать по формуле:

$$I_s = Qm \cdot (P + 2 \cdot M + 3 \cdot C + 0.5 \cdot T)$$

где:

Qm — количество программных модулей;

P — переменные для расчетов и вывода;

M — измененные или созданные переменные в программе;

C — управляющие переменные;

T — неиспользуемые в программе («паразитные») переменные.

Метрика Кафура основана на потоке данных. Согласно информации, приведенной в [13], сложность программного обеспечения можно рассчитать по следующей формуле:

$$I = Qm \cdot (W \cdot R + WrRd \cdot (W + R + WrRd + 1)),$$

где:

Qm – количество программных модулей;

W – среднее количество процедур модуля, обновляющих структуру данных;

R – среднее количество процедур модуля, считывающих информацию из структуры данных;

$WrRd$ – среднее количество процедур модуля, которые считывают и обновляют структуру данных.

Количество программных модулей, исходя из приведенных формул метрики Чапина и Кафуры, можно определить как с использованием метрики Чапина

$$Qm = \frac{Is}{P + 2 \cdot M + 3 \cdot C + 0.5 \cdot T}$$

как при использовании метрики Кафура

$$Qm = \frac{I}{W \cdot R + WrRd \cdot (W + R + WrRd + 1)}$$

Сравнив их между собой, мы получили формулу определения информационной сложности

$$I = \frac{Is \cdot (W \cdot R + WrRd \cdot (W + R + WrRd + 1))}{P + 2 \cdot M + 3 \cdot C + 0.5 \cdot T}$$

Таким образом, метрика Кафура может быть рассчитана с использованием метрики Чапина (и наоборот), что указывает на их взаимную корреляцию.

Различные метрики отражают определенные особенности качества программного обеспечения [16]. Для всестороннего рассмотрения этих аспектов при оценке качества программного обеспечения используется не отдельная метрика, а их совокупность. Если получено значение нескольких метрик, то каждое такое значение должно быть умножено на соответствующий весовой коэффициент, установленный экспертами с учетом доминирующих критериев качества программного обеспечения по задачам, особенностям, его функциональному назначению и свойствам. После

этого необходимо сложить все показатели, чтобы получить комплексную оценку уровня качества программного обеспечения или качества процесса проектирования его архитектуры. Наиболее важно применять достаточно большие наборы метрик качества к программному обеспечению на этапе проектирования его архитектуры, а на последующих этапах его разработки значение этих метрик может быть лишь уточнено.

Заключение

Разработан современный программный инструмент для определения качества программного обеспечения посредством метрического анализа, позволяющий рассчитывать соответствующие метрики с использованием показателей качества и определять значение комплексного показателя качества программного продукта. По результатам исследования можно сделать следующие выводы:

1. Определены особенности процесса оценки качества ПО, что дало возможность выявить возможность его повышения за счет формирования соответствующих требований к критериям оценки качества, совершенствования моделей анализа метрики качества и методов ее количественного измерения на всех этапах реализации программы.
2. Установлены особенности использования метрического анализа для определения качества программного обеспечения, согласно которым отсутствует единые стандарты для метрик, поэтому каждый поставщик измерительной системы предлагает свои методы оценки качества программного обеспечения и соответствующие показатели. Также сложной задачей является интерпретация значений метрик, так как для большинства пользователей и метрики, и их значения не вполне понятны и информативны.
3. Выявлено, что основными параметрами при выборе варианта реализации программного обеспечения являются его стоимость и длительность процесса разработки, а также репутация компании-разработчика, однако решения, принимаемые на основе этих параметров, не всегда гарантируют надлежащее качество программного обеспечения.

4. Разработан программный инструмент для определения качества ПО с помощью метрического анализа, обеспечивающий возможность прогнозирования дальнейшей эффективности процесса его разработки и позволяющий формировать соответствующий набор данных для определения стоимости ПО (комплексный показатель качества).

Список литературы

1. Агравал А. и Маурья Л.С. (2014 г., январь). Внедрение нечеткой логики для оценки риска и качества программного обеспечения. Опубликовано на Национальной конференции в SRMS CET (с. 84–90). Получено с: https://www.academia.edu/6274907/Implementing_Fuzzy_logic_for_software_risk_and_quality_estimation.
2. Агравал М. и Чари К. (2007). Программное обеспечение, качество и время цикла: исследование проектов СММ уровня 5. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 33(3), 145–156. <https://doi.org/10.1109/TSE.2007.29>.
3. Алебегисат Ф., Альхалхули З., Альшабатат Т.Э., и Альравашде Т.И. (2018, октябрь). Обзор литературы по качеству программного обеспечения. Журнал «Мир компьютерных наук и информационных технологий» (WCSIT), 8 (5), 32–42. Получено с: https://www.researchgate.net/publication/328495821_Review_of_Literature_on_Software_Quality.
4. Аль-Кутаиш Р.Э. (2010). Модели качества в литературе по программной инженерии: аналитическое и сравнительное исследование. Журнал американской науки, 6 (3), 166–175. Получено с: https://www.researchgate.net/publication/228991952_Quality_Models_in_Software_Engineering_Literature_An_Analytical_and_Comparative_Study.
5. Анас Бассам Аль-Бадарин, Мохд Хасан Селамат, Джамиля Дин, Марзана А. Джабар, Шерзод Тураев. (2011). Оценка качества программного обеспечения: мнение пользователей. *Международный журнал прикладной математики и информатики*, 3 (5), 200–207. Получено с: https://www.academia.edu/6752159/Software_Quality_Evaluation_User_s_View
6. Анас Бассам Аль-Бадарин, Мохд Хасан Селамат, Мохд Хасан Селамат, Марзана А. Джабар, Марзана А. Джабар, Марзана А. Джабар, Шер-

- зод Тураев, Шерзод Тураев. (2011). Модели качества программного обеспечения: сравнительное исследование. *Коммуникации в области компьютерных и информационных наук*, 179, 46–55. https://doi.org/10.1007/978-3-642-22170-5_4.
7. Андон Ф.И., Коваль Г.И., Коротун Т.М., Суслов В.Ю. (2002). Основы инженерии качества программного обеспечения (Под ред. Сергиенко И.В.). Киев: Академперіодика. 504 стр. [На русском].
 8. Андрушкевич О.Т., Грицюк Ю.В. И. (2018). Используйте метрический анализ для определения качества программного обеспечения. *Научные исследования: закономерности и парадоксы: сборник материалов междисциплинарной научно-практической конференции*, (с. 23–29), 18 мая 2018 г., Киев, Украина. Киев: Юдина Л. И. 99 с. Получено с: <http://futurolog.com.ua/publish/8/Zbirnyk.pdf>. [На украинском языке].
 9. Ая Р. Элгебили. (2013, июнь). Проблемы качества программного обеспечения и практические рекомендации. В: Разработчик IBM. Получено с: <http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/softwarequality-challenges-practice-recommendations/>.
 10. Азар Д., Харманани Х. и Коркмаз Р. (2009 г., сентябрь). Гибридный эвристический подход к оптимизации моделей оценки качества программного обеспечения на основе правил. *Информационные и программные технологии*, 51 (9), 1365–1376. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2009.05.003>.
 11. Бирла С. и Йоханссон М. (2014). Требования к качеству для программно-зависимых критических с точки зрения безопасности систем История, текущее состояние и будущие потребности. *Ученый-семантик*. Получено с: <http://pbadupws.nrc.gov/docs/ML1424/ML14247A205.pdf>.
 12. Боэз Дж. (2008). Новый стандарт требований к качеству. *Программное обеспечение IEEE*, 25(2), 57–63. <https://doi.org/10.1109/MS.2008.30>.
 13. Брауде Э. (2004). *Технология разработки программного обеспечения*. СПб.: Питерское издательство. 655 стр. [На русском].
 14. Кэри Д. (1996, январь). Является ли качество программного обеспечения внутренним, субъективным или относительным? *Заметки по разработке программного обеспечения ACM SIGSOFT*, 21 (1), 74–75. <https://doi.org/10.1145/381790.565678>.

15. Чалла Дж. С., Пол А., Дада Ю., Нерелла В., Шривастава П. Р., и Сингх А. П. (2011). Интегрированная оценка качества программного обеспечения: нечеткий многокритериальный подход. Журнал систем обработки информации, 7 (3), 473–518. <https://doi.org/10.3745/JIPS.2011.7.3.473>.

УДК 004

Практический анализ качества программного обеспечения с открытым кодом

Лаптов Денис Сергеевич

бакалавр Челябинского государственного университета

***Аннотация:** Успех любого проекта определяется его способностью удовлетворить потребности потребителя, поэтому обеспечение высокого уровня качества является необходимой задачей любого производства, в т.ч. программной инженерии. Недостаточное качество создаваемого ПО требует много ИТ-организации, до 70% бюджета информационной системы резервировать на этапе сопровождения. При этом до 60% всех модификаций ПО выполняется для устранения ошибок, а только остальные 40% для коррекции ПО в рамках бизнес-процесса, совершенствования тех или иных показателей качества ПО, или для предотвращения потенциальных проблем. Качество ПО — понятие комплексное. Стандарты выделяют качество процессов разработки, внутреннее и внешнее качество программного продукта, качество программного продукта на стадии использования. Для каждого компонента качества можно привести набор метрик, определяющих качество программного продукта. Полученная структура называется моделью качества программного обеспечения. Метрика программного обеспечения — это мера, помогающая получить численное значение некоторого свойства программного обеспечения или его спецификаций, а также метод ее подсчета. Метрики позволяют получить численные значения каждого свойства программного обеспечения или его спецификации. Особый интерес представляют метрики сложности программного обеспечения. Сложность является важным фактором, от которого зависят другие параметры качества программного обеспечения, такие как точность, корректность, надежность, удобство сопровождения. Наличие методов и алгоритмов автоматического расчета метрик сложности программного обеспечения с помощью программных средств помогает получить комплексный формальный отчет о качестве программного обеспечения за короткое время. Это позволяет проводить объективный мониторинг уровня качества программного обеспечения на протяжении*

всего жизненного цикла проекта, вносить коррективы в план проекта, а также своевременно принимать решение о необходимости проведения рефакторинга.

Abstract: *The success of any project is determined by its ability to meet the needs of the customer, so ensuring a high level of quality is a necessary task of any production, including software engineering. Insufficient quality of the created software requires a lot of IT organization, up to 70% of the information system budget to reserve at the maintenance stage. At the same time up to 60% of all software modifications are performed to eliminate errors, and only the remaining 40% to correct the software within the business process, to improve certain software quality indicators, or to prevent potential problems. Software quality is a complex concept. Standards distinguish quality of development processes, internal and external quality of a software product, quality of a software product at the stage of use. For each quality component a set of metrics defining the software product quality can be given. The resulting structure is called a software quality model. A software metric is a measure that helps to obtain a numerical value of some property of the software or its specifications, as well as a method for calculating it. Metrics provide numerical values of each property of software or its specifications. Of particular interest are software complexity metrics. Complexity is an important factor on which other software quality parameters such as accuracy, correctness, reliability, maintainability depend. Availability of methods and algorithms for automatic calculation of software complexity metrics with the help of software tools helps getting a complex formal report on software quality in a short time. This allows objective monitoring of the software quality level throughout the project life cycle, adjusting the project plan, as well as timely deciding on the necessity of refactoring.*

Ключевые слова: *качество программного обеспечения, тестирование, метрики качества.*

Keywords: *software quality, testing, quality metrics.*

Введение

В современном мире программное обеспечение с открытым кодом становится все более популярным и востребованным среди разработчиков и пользователей. Оно представляет собой программное обеспечение, код которого распространяется свободно и доступен для внесения изменений и доработок.

Однако, как и любое другое программное обеспечение, открытые проекты также подвержены ошибкам и недостаткам, которые могут негативно сказаться на их качестве. Поэтому проведение практического анализа

качества программного обеспечения с открытым кодом становится необходимым шагом для обеспечения его надежности и эффективности.

В данной статье мы рассмотрим основные аспекты практического анализа качества программного обеспечения с открытым кодом. Будет рассмотрена методология проведения такого анализа, включая выявление и оценку ошибок, тестирование, проверку безопасности, а также анализ производительности и эффективности программы.

Также будет рассмотрено преимущество использования открытого кода в сравнении с закрытым, такие как большая прозрачность и возможность независимой проверки качества. Будут приведены примеры успешного использования программного обеспечения с открытым кодом, а также проблемы, с которыми сталкиваются разработчики при использовании таких проектов.

В итоге, статья позволит разработчикам и пользователям программного обеспечения с открытым кодом получить полное представление о методах и инструментах проведения практического анализа качества, что позволит им сделать более осознанный выбор при выборе проектов с открытым кодом и обеспечить высокую работоспособность и надежность программного обеспечения.

Анализ последних исследований и публикаций

Анализ последних исследований и публикаций по практическому анализу качества программного обеспечения с открытым кодом позволяет выделить несколько ключевых тенденций и результатов.

1. Внедрение методов и инструментов статического анализа кода. Статический анализ позволяет выявить потенциальные ошибки, уязвимости и другие проблемы в коде до его исполнения. Исследования показывают, что использование статического анализа помогает снизить количество дефектов в программном обеспечении и повысить его качество.
2. Развитие методов динамического анализа кода. Динамический анализ позволяет проверять работу программного обеспечения во время его выполнения. Новые исследования акцентируют внимание на разработке эффективных методов и инструментов динамического анализа для программного обеспечения с открытым кодом.

3. Интеграция контроля качества в разработочный процесс. Исследования показывают, что наиболее эффективное управление качеством программного обеспечения достигается при интеграции контроля качества в каждый этап разработки. Это позволяет выявить и исправить проблемы на ранних стадиях разработки и сократить затраты на исправление дефектов.
4. Использование автоматического тестирования. Автоматическое тестирование программного обеспечения с открытым кодом становится все более распространенным. Исследования показывают, что использование автоматического тестирования позволяет повысить стабильность и надежность программного обеспечения.
5. Анализ обратной связи от пользователей. Исследования подчеркивают важность учета обратной связи от пользователей при анализе качества программного обеспечения с открытым кодом. Пользователи могут выявить проблемы, которые могут быть незамеченными в ходе внутренних тестов.

Эти результаты исследований и публикаций дают ценную информацию для оценки и улучшения качества программного обеспечения с открытым кодом. Они также подчеркивают важность использования различных методов и инструментов анализа для достижения наилучших результатов.

Автоматизированное тестирование использует программные средства для выполнения тестов и проверки корректности результатов выполнения, что упрощает тестирование и сокращает его продолжительность.

Главное преимущество автоматизированного тестирования заключается в возможности повторного прогона тестов без участия человека. Традиционный и наиболее популярный среди разработчиков способ заключается в организации автоматизации тестирования на уровне кода. Второй способ автоматизации тестирования состоит в имитации действий пользователя с использованием специальных инструментальных средств (GUI-тестирование).

Рассмотрим понятие свойства программного продукта. Изучение качества программного продукта на стадии разработки предполагает работу со следующими метриками:

- сложность;

- корректность;
- удобство использования;
- надежность;
- производительность;
- мобильность.

Из этих метрик именно сложность лучше всего поддается формальной оценке. Более того, управление сложностью является ключом к получению приемлемых значений других метрик, таких как корректность, надежность, производительность.

Чем грамотнее спроектировано ПО, тем ниже его сложность; чем ниже сложность, тем проще программисту ориентироваться в программе и писать новый код, ниже вероятность внесения ошибки и больший шанс обнаружить имеющуюся. Снижение сложности ПО заметно снижает время его разработки и стоимость сопровождения.

Метрики сложности программ принято разделять на три основные группы:

- метрики размера программ;
- метрики сложности потока управления программ;
- метрики сложности потока данных программ.

В качестве основных статистических характеристик распределения метрик для классов в составе сборника использованы центральные моменты.

Математическое ожидание — среднее значение случайной величины:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Дисперсия — показатель рассеяния значений случайной величины относительно ее математического ожидания:

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Показатель асимметричности характеризует случаи. При левосторонней асимметрии в распределении чаще встречаются более низкие значения признака, а при правосторонней (или отрицательной) выше:

$$A = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})^3}{n \sigma^3}$$

Показатель эксцесса E характеризует степень остроты пика распределения случайной величины и определяется по формуле:

$$E = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})^4}{n \sigma^4} - 3$$

Метрика Чепина

Метрика Чепина — это метрика, которая используется для оценки качества программного обеспечения с открытым кодом на основе практического анализа. Она была разработана Андреем Чепиным, который является экспертом в области разработки программного обеспечения с открытым кодом.

Метрика Чепина включает в себя ряд показателей, которые используются для оценки различных аспектов качества программного обеспечения. Основные показатели, используемые в метрике Чепина, включают следующее:

1. Количество активных участников — это показатель, который позволяет определить количество людей, которые активно участвуют в разработке программного обеспечения. Большое количество участников обычно указывает на более качественное программное обеспечение, так как это означает, что проект получает достаточно внимания и поддержки от сообщества разработчиков.
2. Количество отчетов об ошибках — это показатель, который определяет количество отчетов об ошибках, которые поступают от пользователей программного обеспечения. Большое количество отчетов об ошибках может указывать на низкое качество программного обеспечения, так как оно может содержать проблемы, которые затрудняют его использование.
3. Скорость решения проблем — это показатель, который определяет, насколько быстро разработчики программного обеспечения решают проблемы.

проблемы, связанные с ошибками и другими недочетами. Быстрое решение проблем обычно указывает на высокую ответственность разработчиков и высокое качество программного обеспечения.

4. Количество выпусков — это показатель, который определяет, насколько часто выпускаются новые версии программного обеспечения. Частые выпуски обычно указывают на то, что разработчики быстро реагируют на запросы пользователей и предлагают улучшенные версии программного обеспечения.
5. Уровень документации — это показатель, который определяет наличие и качество документации по программному обеспечению. Хорошая документация позволяет пользователям лучше понять и использовать программное обеспечение.

Метрика Чепина является набором показателей, которые могут помочь в оценке качества программного обеспечения с открытым кодом на практике. Она используется для определения уровня качества программного обеспечения и принятия решений относительно его дальнейшего развития и поддержки:

$$Q = a_1 \cdot P + a_2 \cdot M + a_3 \cdot C + a_4 \cdot T,$$

где a_1, a_2, a_3 и a_4 , — весовые коэффициенты.

Описание разработанного программного обеспечения

В процессе анализа сред для написания автотестов выбрана среда Selenium IDE.

Selenium IDE (интегрированная среда разработки) — простое в использовании расширение для браузера, которое помогает разрабатывать тестовые сценарии веб-страниц. Этот инструмент помогает записывать определенный сценарий поведения пользователя на сайте, а затем воспроизводить записанные действия в автоматическом режиме и редактировать их позже в соответствии с требованиями.

Для реализации и запуска автотеста выбран веб-браузер Mozilla Firefox и установлен расширение Selenium IDE. Открыв среду Selenium, можно сразу создать новый проект и начать записывать действия для выполнения.

После создания проекта был задан адрес для начала выполнения действий. Это адрес локального хоста, по которому находится Jenkins.

После открытия страницы по указанному адресу необходимо включить запись действий, которые будут выполняться пользователем через интерфейс сайта, нажав кнопку Start recording (Начать запись) в окне среды Selenium. В режиме записи действий необходимо в Jenkins открыть проект и собрать новую сборку с последними изменениями в коде, дождаться пока выполнится сборка и перейти по номеру последней ее версии. Затем необходимо открыть в консоль и перейти по ссылке на SonarQube, где можно открыть и увидеть в деталях результаты сканирования проекта (рисунок 1).

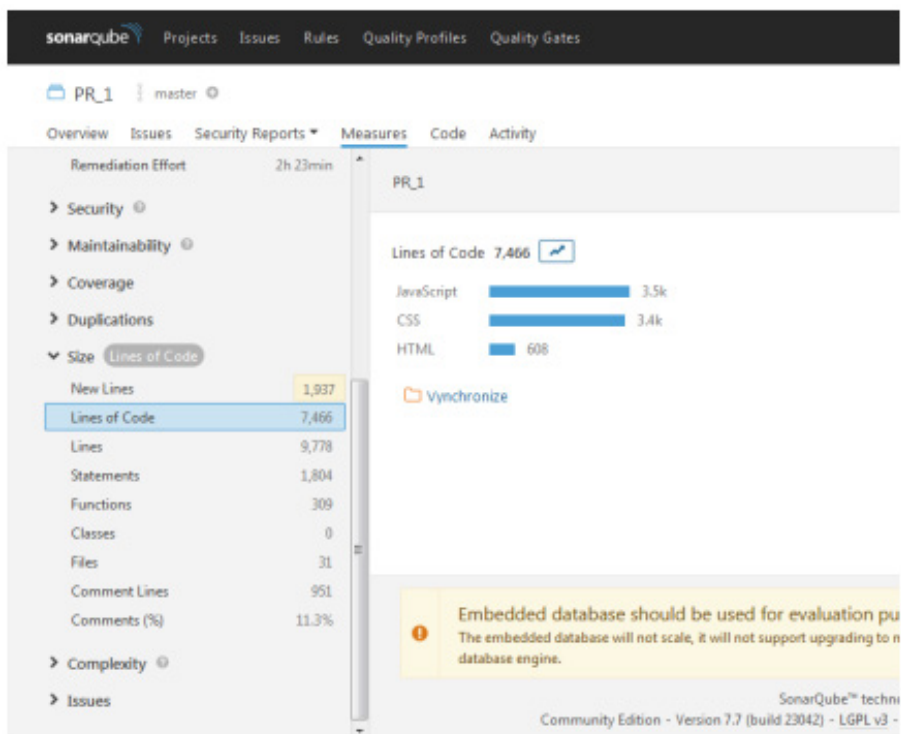


Рисунок 1. Окно с результатами сканирования проекта в SonarQube

Теперь необходимо скопировать необходимые данные для записи их в код автотеста. Для этого необходимо включить инспектор в интерфейсе окна Selenium и выбрать данные, которые необходимо сохранить для их дальнейшей обработки. После выбора данных на сайте через инспектор, в текущий шаг в коде автотеста записывается элемент кода сайта, в котором находятся необходимые данные, и при каждом последующем запуске автотеста на данном шаге будут копироваться новые данные, отображаемые в этом элементе кода сайта.

После сохранения в Selenium необходимых данных нужно задать переход на страницу, на которой находится форма для ввода сохраненных данных, чтобы произвести вычисление над этими данными по формуле в соответствии с выбранной метрикой (рис. 2). В поле для ввода необходимо ввести ранее сохраненные данные из SonarQube, такие как:

- производительность;
- качество;
- удельная стоимость;
- документированность.

Полученные данные из SonarQube теперь можно вычислить по формуле SLOC-метрики. Эти данные нужно записать в переменные в Selenium IDE, чтобы их можно было подставить в формулу для вычисления данных. Передачу данных в поля для ввода можно произвести идентифицировав каждое поле идентификатором и передавать соответствующие данные в соответствующие поля. Чтобы запустить функцию, которая будет производить вычисление данных с полей на форме, нужно создать кнопку для вычисления и назначить на нее событие, которое будет запускать функцию вычисления каждый раз после нажатия на кнопку.

Для рендеринга данных можно отображать полученные результаты в диаграмме. Было решено подключить диаграмму от Google на ту же страницу, где размещается форма ввода данных для вычисления, и передавать полученные результаты в диаграмму, которая создается для каждого результата вычисления. Чтобы увидеть диаграмму на веб-странице, необходимо создать блок `<div>` с идентификатором диаграммы (рис. 2).

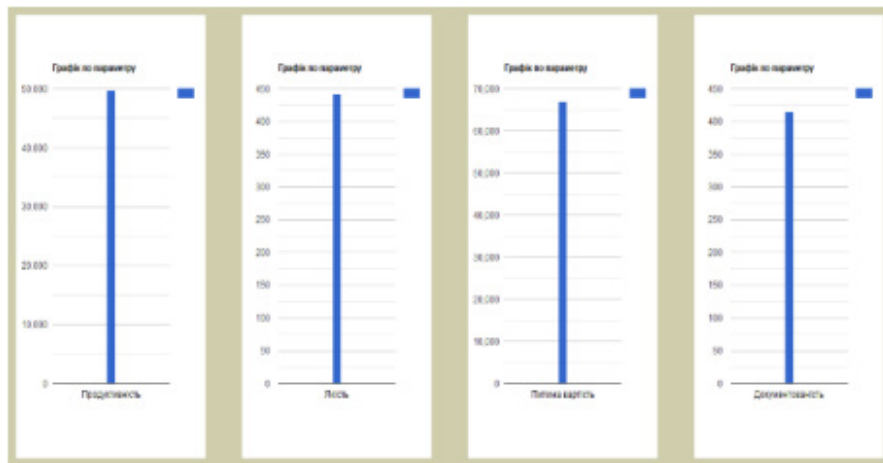


Рисунок 2. Диаграммы по параметрам по результатам вычислений

Заключение

Следовательно, можно заключить, что с помощью разработанной системы можно будет рассчитывать метрики, которые будут представлять качество программного обеспечения.

Список литературы

1. Майерс Г., Баджетт Т., Сандлер К. Искусство тестирования программ. Москва: Диалектика, 2022. 272 с.
2. Кристин Л., Грегори Дж. Гибкое тестирование: практическое руководство для тестировщиков ПО и гибких команд. Москва: Вильямс, 2020. 464 с.
3. Канер Кэм, Фолк Джек, Нгуэн. Энг Кэк Тестирование программного обеспечения. Фундаментальные концепции менеджмента бизнес-приложений. Киев: ДияСофт, 2021. 544 с.
4. Калбертсон Р., Браун К., Кобб Г. Быстрое тестирование. Москва: Вильямс, 2022. 374 с.
5. Синицын С.В., Налютин Н. Ю. Верификация программного обеспечения. Москва: БИНОМ, 2018. 368 с.

6. Бейзер Б. Тестирование темного ящика. Технологии функционального тестирования программного обеспечения и систем. Санкт-Петербург: Питер. 2014. 320 с.
7. Модульное тестирование. URL: https://msn.khnu.km.ua/plugin-file.Php/208290/mod_resource/content/2/%D0%9B%D0%A0%20%E2%84%964.pdf (дата обращения 09.08.2023).
8. Модульное тестирование. URL: <https://studfile.net/preview/14533269/> (дата обращения 09.08.2023).
9. Виды тестирования и отличия между ними. URL: <https://www.quality-assurance-group.com/vydy-testuvannya-tavidminnosti-mizh-nymy-shpargalka-z-testuvannya-chastyina-4/> (дата обращения 09.08.2023).
10. Системный контекст программного обеспечения. URL: <https://stepik.org/lesson/106620/step/1?unit=81144> (дата обращения 09.08.2023).
11. Принципы тестирования. URL: <https://qalight.com.ua/baza-znaniy/pochemu-testirovanie-neobhodimo/> (дата обращения 09.08.2023).

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА

УДК 620.3

Химико-технологический процесс получения различных наноматериалов с позиции инновационного подхода

Е Пэйлинь

бакалавр по специальности «Материаловедение и технологии материалов»
Томского политехнического университета

Сюй Жуйчэнь

бакалавр по специальности «Материаловедение и технологии материалов»
Томского политехнического университета

***Аннотация:** В данной статье рассматриваются вопросы, связанные с рассмотрением химико-технологического процесса получения различных наноматериалов с точки зрения инновационного подхода. Рассмотрено определение понятия «наноматериалы». Изучены основные методы получения порошков для производства наноматериалов. Автор статьи подчеркивает важность применения химических процессов получения материалов с позиции их удобства, простоты и повышенной производительности. Разработан алгоритм по повышению эффективности производства наноматериалов с позиции инновационного подхода.*

***Abstract:** This article deals with the issues related to consideration of chemical and technological process of obtaining various nanomaterials from the innovative approach point of view. The definition of the concept of “nanomaterials” is considered. The main methods of obtaining powders for the production of nanomaterials are studied. The author of the article emphasizes the importance of using chemical processes for obtaining materials from the position of their convenience, simplicity, and increased productivity. An algorithm to improve the efficiency of nanomaterials production from the position of innovative approach is developed.*

***Ключевые слова:** химическая отрасль, технологический процесс, наноматериалы, инновационный подход, производство, управление.*

***Keywords:** chemical industry, technological process, nanomaterials, innovative approach, production, management.*

Введение

Актуальность темы исследования заключается в том, что в настоящее время наноматериалы играют важную роль в жизни общества и государства в целом. Они используются в различных отраслях и сферах производства таких, как химическая промышленность, сфера энергетики, медицине и т.д. Следовательно, большое значение имеют способы и методы их изготовления в основе которых должен быть положен инновационный подход и управление им. Под наноматериалами следует понимать материалы, созданные с использованием наночастиц или посредством нанотехнологий, а также обладающими уникальными свойствами.

Процесс производства наноматериалов носит специфический характер поскольку он сочетает в себе применение различных методов и технологий производства, позволяющих получать данные материалы с новыми качественными и количественными характеристиками. Особенностью получаемых наноматериалов является их малый размер, определенные магнитные свойства, повышенная плотность, упругость, коэффициент диффузии и другие характеристики.

Основная часть

Наноматериалы отличаются по своим размерам, формам, назначению и сферам использования. Стоит отметить, что основными проблемами производства наноматериалов является дороговизна используемых методов производства, высокая трудоемкость выполняемых работ, а также строгое соблюдение мер безопасности для человека. Но несмотря на это, привлекательность получения данных материалов имеет неоспоримую ценность и стратегическое значение [5, с. 99].

Целью данного исследования является изучение химико-технологического процесса получения различных наноматериалов с позиции инновационного подхода, а также разработка алгоритма по повышению эффективности наноматериалов с позиции инновационного подхода.

Химико-технологический процесс производства включает в себя использование различных методов, их комбинаций с применением новых научных знаний и разработок.

Как известно, основным веществом для получения наноматериалов являются порошки. Данные порошки состоят из многочисленных кристаллитов, размером, как правило, не более 100 нм. К основным методам их производства относят физические и химические. В Таблице 1 представлены основные методы получения порошков для производства наноматериалов.

Самым распространенным методом получения нанопорошков является метод испарения и конденсации. Путем нагревания металла или сплава при определенной температуре и давлении (или вакууме) получают наночастицы. В отличие от испарения в вакууме атомы вещества, испаренного

Таблица 1. Методы получения порошков для производства наноматериалов

Метод	Вариант метода	Материалы
Физические		
Испарение и конденсация	В вакууме или в инертном газе	Zn, Cu, Ni, Al, Be
	В реакционном газе	TiN, AlN, ZrN
Высокоэнергетическое разрушение	Механическое измельчение	Fe–Cr, Be, Al ₂ O ₃
	Детонационная обработка	BN, SiC, TiC
	Электрический взрыв	Al, Cd, Al ₂ O ₃ , TiO ₂
Химические		
Синтез	Плазмохимический	TiC, TiN, Ti(C, N), VN, AlN
	Лазерный	Si ₃ N ₄ , SiC, Si ₃ N ₄ –SiC
	Термический	Fe, Cu, Ni, Mo, W
	Самораспространяющийся высокотемпературный	SiC, MoSi ₂ , AlN, TaC
	Механохимический	TiC, TiN, NiAl, TiB ₂
	Электрохимический	WC, CeO ₂ , ZrO ₂ , WB ₄
	Осаждение из коллоидных растворов	Mo ₂ C, BN, TiB ₂
	Криохимический	Ag, Pb, Mg
Восстановление и термическое разложение		Fe, Ni, Co, SiC, Si ₃ N ₄ , BN

в разреженной инертной атмосфере, быстрее теряют кинетическую энергию из-за столкновений с атомами газа и образуют сегрегации (кластеры). При использовании данного метода следует учитывать некоторые особенности:

1. чем больше давление газа, тем больше размер получаемых наночастиц;
2. размер наночастиц увеличивается в разы в случае если, например, вместо гелия использовать ксенон;
3. чем больше размеры зоны конденсации, тем давление газа меньше.

Основной задачей при использовании данного метода является сбор нанопорошка. Задача осложняется тем, что наночастицы настолько маленькие по своему размеру, поэтому находятся постоянно в движении и практически не осаждаются. В данном случае используют специальные фильтры, обладающие поглощающей способностью [3, с. 202].

Химические методы являются более универсальными и наиболее часто применимыми при производстве наноматериалов. Это объясняется легкостью и доступностью осуществления самих процессов, высокой производительностью и экономичностью. Рассмотрим их более подробно.

Следующим инновационным методом для производства наноматериалов является метод химического синтеза порошков или плазмохимический синтез. Чаще всего для производства используется СВЧ — установки для получения порошков. На Рисунке 1 представлена схема СВЧ — установки для плазмохимического синтеза.

Основным источником сырья для производств наноматериалов являются чистые химические элементы и их соединения, в отдельных случаях галогениды. Сам процесс химического синтеза включает в себя несколько последовательных этапов. На первоначальном этапе происходит под действием химической реакции образование активных частиц. На втором этапе осуществляется выделение продуктов взаимодействия. На конечном этапе получают нанопорошки с определенными размерами монокристаллов [1, с. 202].

Следующим инновационным методом является лазерный метод производства наноматериалов. Данный метод заключается в прямом удалении вещества с поверхности материала при помощи лазерного импульса. Установка для производства наноматериалов представлена на Рисунке 2.

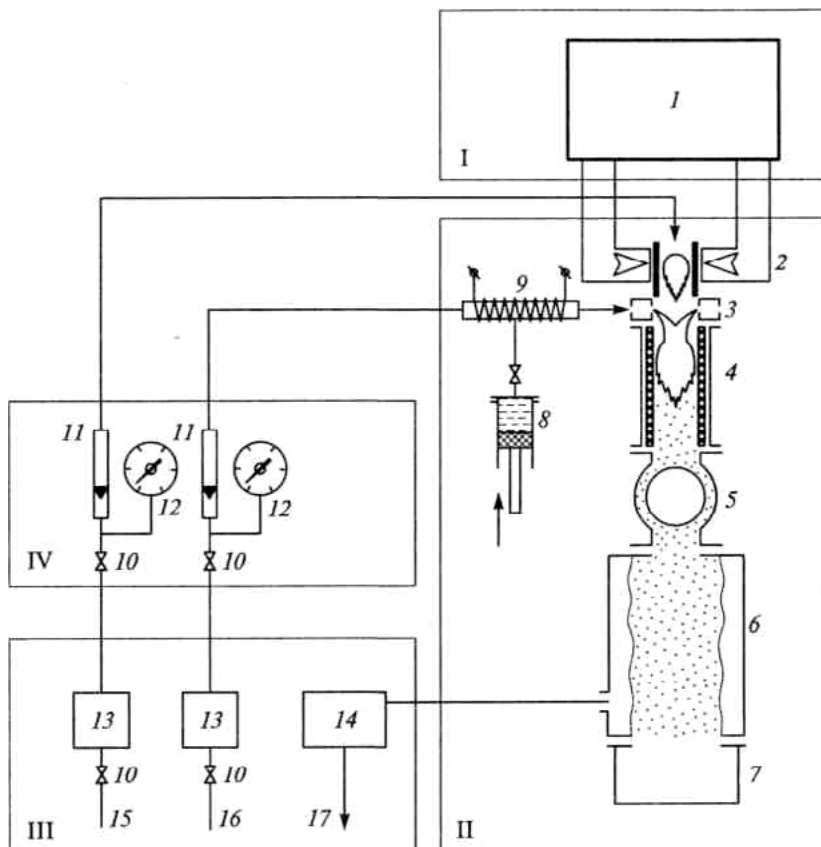


Рисунок 1. Схема СВЧ-установки для плазмохимического синтеза: силовое оборудование (I); основное технологическое оборудование (II); соответственно вспомогательное технологическое оборудование и блок управления (III, IV); 1 — микроволновый генератор; 2 — плазматрон; 3 — устройство ввода реагентов; 4 — реактор; 5 — теплообменник; 6 — фильтр; 7 — сборник порошка; 8 — дозатор реагентов; 9 — испаритель; 10 — вентили; 11 — ротаметры; 12 — манометры; 13 — система очистки газов; 14 — скруббер; 15 — ввод плазмообразующего газа; 16 — ввод газа-носителя; 17 — вывод газов

Таким образом, при подаче импульса низкой мощности вещество, как правило, испаряется и преобразуется в свободные молекулы или частицы. А при подаче импульса высокой мощности происходит микровзрыв

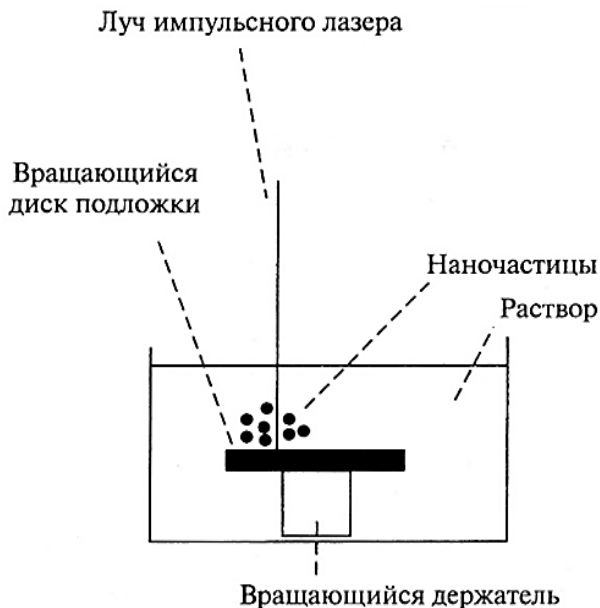


Рисунок 2. Лазерная установка для производства наноматериалов

с последующим образованием кратера. Важно отметить, что основными преимуществами использования данного метода является его высокая точность, производительность. Существуют также недостатки, к которым можно отнести: высокую стоимость метода, профессиональные требования к лазерной установке [4, с. 47].

Считаем, что основной задачей химического производства является решение задачи повышения эффективности. В данной статье разработан алгоритм по повышению эффективности производства наноматериалов с позиции инновационного подхода, наглядно представленный на Рисунке 3.

Считаем, что разработанный алгоритм позволит не только повысить эффективность производства наноматериалов посредством применения инновационного подхода и научных разработок, но и создать основу для широкого повсеместного их использования в различных областях и сферах жизнедеятельности человека.

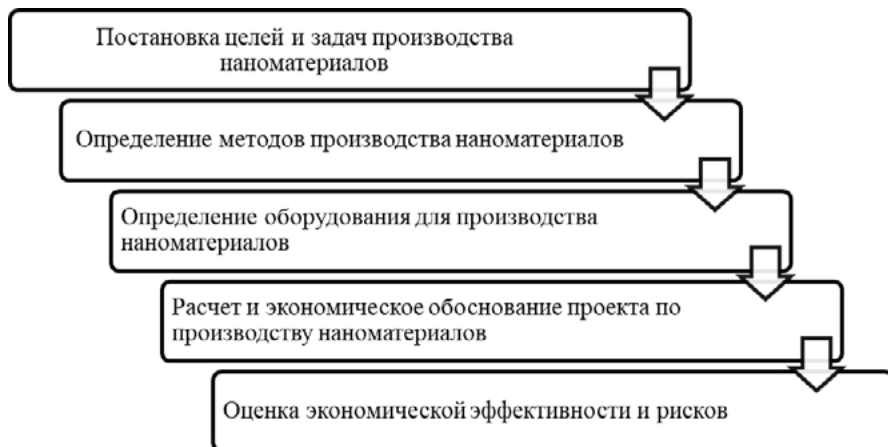


Рисунок 3. Алгоритм по повышению эффективности производства наноматериалов с позиции инновационного подхода [Разработано автором]

Заключение

В целом можно сделать вывод о том, что химико-технологический процесс получения наноматериалов является достаточно сложным. Он требует знаний и опыта использования различных веществ для совершения химической реакции и получения результатов на практике, а также инновационного подхода, заключающегося в применении современных средств и технологий производства. Существуют различные способы и методы получения наноматериалов в химическом производстве. Выбор того или иного метода зависит от целей и задач, используемых технологий и дальнейшей сферы применения самих материалов.

Список литературы

1. Азаренков Н. А. Наноструктурные покрытия и наноматериалы: Основы получения. М.: КД Либроком, 2019.— 368 с.
2. Воронов В. К. Свойства и применение наноматериалов. Ст. Оскол: ТНТ. 2021. 220 с.
3. Мальцев П. П. Наноматериалы. М.: Техносфера, 2018.— 432 с.

4. Суздальев И. П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. М.: ЛИБРОКОМ. 2019.— 592 с.
5. Суздальев И. П. Наноматериалы и нанотехнологии. М.: КД Либроком, 2021.— 387 с.

УДК 658.5

Жизненный цикл продукции: этапы, факторы, влияющие на него, автоматизация, значение

Хайруллин Данис Айдарович

студент Уфимского университета науки и технологий

Бочкарёв Павел Игоревич

студент Уфимского университета науки и технологий

***Аннотация:** Жизненный цикл продукции является важным аспектом для любого предприятия, занимающегося производством и сбытом товаров. Он охватывает все этапы, начиная от идеи и разработки продукта, до его изготовления, использования, а также последующей утилизации. Каждый из этих этапов имеет свои особенности и зависит от различных факторов, которые влияют на успешность продукции и ее конкурентоспособность на рынке.*

***Abstract:** The product life cycle is an important aspect for any business involved in the production and marketing of goods. It encompasses all stages, from the idea and development of a product to its manufacture, use, and subsequent disposal. Each of these stages has its own characteristics and depends on various factors that affect the success of the product and its competitiveness in the market.*

***Ключевые слова:** жизненный цикл, продукция, важный аспект предприятия, автоматизация.*

***Keywords:** life cycle, products, an important aspect of the enterprise, automation.*

Цель исследования: Анализ основных факторов, влияющих на жизненный цикл продукции и их важности для управления качеством и эффективностью производства товаров. Также рассмотрим потенциальные проблемы,

возникающие на каждом этапе жизненного цикла продукции и возможные пути их решения.

Методика исследования: В данной статье используется аналитический подход, включающий в себя анализ литературных источников и статистические данные.

Жизненный цикл продукта, этапы, автоматизация, значение

Жизненный цикл продукции является важным аспектом автоматизации управления качеством. Он отражает все этапы, через которые проходит продукт, начиная от его создания и заканчивая выводом из эксплуатации. Жизненный цикл продукции может быть разделен на несколько стадий, каждая из которых имеет свою специфику и влияет на общую оценку качества.

Начать следует с определения, которое может быть знакомо не всем. Если говорить кратко, то это характеристика продолжительности его обращения на рынке сбыта. Своеобразный отчет о текущем положении дел и возможном развитии событий в дальнейшем. Жизненный цикл товара включает следующие этапы из таблицы:

- появление в продаже;
- рост уровня реализации;
- насыщение продуктом;
- спад количества покупок.

Однако ошибочно считать, что каждая позиция проходит через указанные в списке стадии. У многих путь заканчивается на первой, поскольку у них нет востребованности у потребителей.

Первая и одна из наиболее важных стадий в жизненном цикле продукции — это разработка и проектирование. Качество этой стадии имеет прямое влияние на эффективность и функциональность продукта на всех последующих этапах. Следовательно, любые недостатки, выявленные на этой стадии, могут иметь отрицательное воздействие на весь цикл разработки и производства продукта. Поэтому одной из основных целей автоматизации управления на этой ранней стадии является обеспечение высокого уровня проекторочных решений и контроль за их реализацией.

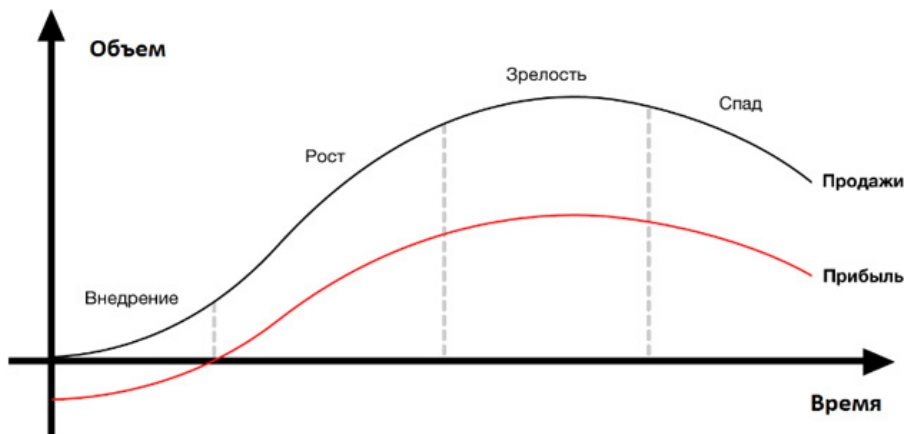


Рисунок 1. Жизненный цикл товара

Современные технические средства и программное обеспечение играют решающую роль в обеспечении успешной автоматизации системы управления. Они позволяют создавать и оптимизировать проекты продукции, учитывая все необходимые требования и ограничения, обеспечивают возможность создавать и проверять различные варианты дизайна и конфигурации продукта, оценивать их характеристики и эффективность, а также проводить анализ стоимости и временных затрат.

Одним из главных преимуществ является возможность применения современных методик и инновационных подходов. Автоматические системы помогают разработчикам применять передовые технологии и инструменты, такие как компьютерное моделирование, виртуальные прототипы, 3D-моделирование, анализ и оптимизацию проекта с использованием метода конечных элементов и другие инструменты, которые способствуют созданию оптимальных решений и улучшению функциональности продукта. Кроме того, они позволяют улучшить коммуникацию и взаимодействие между различными участниками команды разработки продукта.

Однако, необходимо понимать, что автоматизация не является универсальным решением для всех видов продукции и всецело не заменяет роли и творческого вклада человека. Она лишь предоставляет инструменты и возможности для более эффективной работы и принятия обоснованных решений.

Вторая стадия производственного процесса — это этап, на котором осуществляется сборка и изготовление продукции. Он включает в себя ряд стадий, начиная от разработки дизайна продукта до его изготовления и сборки. Важно отметить, что качество данного этапа в значительной степени влияет на надежность, безопасность и соответствие товара требованиям потребителей.

В современных условиях конкурентного рынка, где важным фактором является уровень качества товара, процесс производства превратился в сложную и многокомпонентную деятельность. На второй стадии производства происходит реализация разработанных ранее дизайнерских и технологических решений. Она включает такие комплексные и важные процессы, как выбор и закупка необходимых материалов, компонентов и оборудования, планирование производственных операций, контроль качества производства и мониторинг всех процессов, связанных с сборкой и изготовлением продукции.

Третья стадия в жизненном цикле продукта — эксплуатация. Успешность данной стадии зависит от правильного использования и обслуживания продукта со стороны пользователей. Качество предоставляемых услуг, наличие гарантийных обязательств и оперативность реагирования на проблемы с продукцией — все эти аспекты существенно влияют на результаты данного этапа. В связи с этим, автоматизация управления на этапе эксплуатации направлена на поддержку своевременного обслуживания и решения проблем с продуктом.

Правильное использование продукта означает следование инструкциям, соответствующим настройкам и рекомендациям производителя. Это может включать регулярное обновление программного обеспечения, использование специфических функций и учет особенностей эксплуатации. Пользователи также должны предоставлять нужную информацию, такую как отчеты о поломках, ошибки или сбои, чтобы обеспечить более эффективное решение проблем.

Обслуживание продукта также играет важную роль. Регулярное техническое обслуживание и устранение неполадок, а также замена деталей, если требуется, помогут продлить срок службы и обеспечить бесперебойную работу. Можно использовать проактивную поддержку, которая позволяет выявлять проблемы до их возникновения и принимать соответствующие меры.

Кроме того, гарантийные обязательства и услуги поддержки имеют большое значение на этой стадии. Производители, предлагающие долгосрочные гарантии, ремонтные программы или услуги по обновлению, могут создать доверие у пользователей и обеспечить сервис высокого качества. Регулярные обновления, исправления ошибок и улучшения позволяют пользователю постоянно наслаждаться продуктом и быть уверенным в его надежности.

Автоматизация процессов управления на стадии эксплуатации помогает обеспечить эффективность и оперативность. Использование систем управления захвата данных о техническом состоянии продукта, среди прочего, позволяет оперативно реагировать на возникшие проблемы и своевременно предоставлять техническую поддержку. Автоматическая система уведомлений и оповещений позволяет оперативно информировать пользователя о необходимых обновлениях и важных изменениях, что повышает качество обслуживания.

Четвертая стадия в жизненном цикле продукта — вывод из эксплуатации, играет значительную роль в формировании окружающей среды и стоимости обслуживания. Автоматизация управления на данной стадии является актуальным решением, которое ставит перед собой задачу эффективного контроля и планирования процесса вывода из эксплуатации, включая учет возможностей рециклирования и утилизации.

Продукт, достигший конца использования, может стать источником загрязнения окружающей среды, если его утилизация не будет проведена правильно. Поэтому важно разработать стратегии и методы, которые позволят минимизировать вредное воздействие. Автоматизация процесса управления в этом направлении может способствовать более точному планированию сбора и обработки истекших сроков службы продуктов, а также более эффективной переработке.

Внешние факторы

Внешние факторы, которые могут повлиять на жизненный цикл продукции, включают:

- Изменения в потребительском спросе: Изменения в предпочтениях и потребностях потребителей могут привести к изменениям в цикле жиз-

ни продукта. Например, изменение требований к функциональности или дизайну продукта может потребовать его обновления или замены.

- **Технологические инновации:** Внедрение новых технологий может ускорить разработку и выпуск новых продуктов на рынок или устареть существующие. Например, внедрение новых материалов, процессов производства или автоматизации может изменить цикл жизни продукта.
- **Конкуренция:** Рыночная конкуренция может привести к сокращению жизненного цикла продукта, поскольку компании стремятся постоянно предлагать новые и улучшенные продукты, чтобы привлечь и удерживать клиентов.
- **Регулятивные изменения:** Изменение законодательства и правил регулирования может повлиять на цикл жизни продукта. Например, требования к безопасности или экологической устойчивости могут потребовать изменений в дизайне, производстве или утилизации продукта.
- **Экономические условия:** Изменения в экономической ситуации могут повлиять на спрос на продукцию и финансовую жизнеспособность продукта. Например, рецессия или инфляция могут привести к сокращению спроса или изменению ценовой политики.
- **Социокультурные изменения:** Изменения в социальных тенденциях, вкусах или предпочтениях потребителей могут привести к изменениям в жизненном цикле продукта. Например, изменение в требованиях к продуктам, связанных с устойчивостью, здоровьем или этическими нормами, может потребовать изменений в производстве или маркетинге продукта.

Эти факторы могут привести к изменению длительности каждой стадии жизненного цикла продукта, а также вызвать необходимость в модификации или замене продукта.

Заключение

Таким образом, жизненный цикл продукции является важной составляющей эффективного и успешного бизнеса. Успешное управление качеством и жизненным циклом продукции требует комплексного подхода, который включает в себя учет всех этапов процесса производства.

Автоматизация управления качеством и жизненным циклом продукции играет ключевую роль в обеспечении высокой эффективности процессов. Она позволяет автоматизировать многие рутинные задачи, увеличивая производительность и сокращая затраты времени и ресурсов.

Благодаря автоматизации, предприятия могут легче соблюдать требования потребителей и ожидания рынка. Системы управления качеством автоматически контролируют производственные процессы, анализируют данные и предоставляют информацию о дефектах и неполадках.

Это позволяет быстро обнаруживать и устранять проблемы, минимизируя риск выпуска некачественной продукции на рынок. Кроме того, автоматизация помогает сократить количество отходов и улучшить экологические параметры производства, что также имеет положительный эффект на окружающую среду.

Также нужно понимать, что на жизненный цикл продукции могут повлиять совершенно разные факторы. Они могут привести к изменению длительности каждой стадии продукта, а также вызвать необходимость в модификации или замене продукта

Список литературы

1. Журнал «Коммерческий директор» — профессиональный журнал коммерсанта. — Обновляется в течение суток. — URL: <https://www.kom-dir.ru/article/3382-cjiznennyu-tsikl-tovara> (дата обращения: 28.08.2023). — Текст: электронный.
2. Клеверенс: <https://www.cleverence.ru/about/> / ООО «Клеверенс Софт». — Москва, 2011. — Обновляется в течение суток. — URL: <https://www.cleverence.ru/articles/biznes/zhiznennyu-tsikl-tovara-cto-eto-znachit-v-marketinge-statsii-i-kontseptsii-zhtst/> (дата обращения: 28.08.2023). — Текст: электронный.
3. Центр Развития Персонала «МИЛА»: <https://milacenter.ru/>. — URL: <http://www.milacenter.ru/market/30.html> (дата обращения: 29.08.2023).
4. ООО «Профессиональное издательство»: <https://www.profiz.ru/>. — URL: https://www.profiz.ru/peo/9_2019/novuj_tovar/ (дата обращения: 30.08.2023).

УДК 626/627

Метод герметизации водопритока затрубного пространства обсадной трубы при строительстве водозаборных скважин

Романов Андрей Александрович

инженер-гидрогеолог Общества с ограниченной ответственностью
«АкваСтройМонтаж»

***Аннотация:** Приведены результаты практического применения бентонитовых шнуров для герметизации затрубного пространства водозаборных скважин. Исследования показали, что при использовании бентонитовых шнуров типа Икопал, Аквастоп, башмак обсадной колонны герметично изолируется от попадания вод верхнечетвертичных водоносных горизонтов. При разбухании бентонитового шнура, создается водонепроницаемая пробка, препятствующая проникновению верховодки по затрубному пространству.*

***Abstract:** The results of practical application of bentonite cords for sealing the annular space of water intake wells are presented. Studies have shown that when using bentonite cords of Ikopal and Aquastop types, the casing shoe is hermetically isolated from water ingress of upper quaternary aquifers. When bentonitic cord swells, a watertight plug is created, preventing the penetration of water from the upper quaternary aquifers through the casing space.*

***Ключевые слова:** скважина, бентонит, водоприток, двухколонная конструкция.*

***Keywords:** borehole, bentonite, water supply, two-column structure.*

Введение

В настоящее время необходимы разработки эффективных методов проведения водоизоляционных работ. Чтобы удовлетворить высокие требования к экологии окружающей среды необходимо внедрение различных инноваций, в том числе к «технологическим приемам изоляции водопритоков, физико-механическим свойствам материалов, расчетам закачиваемых объемов и режимов закачки с целью формирования в пласте неподвижного и протяженного экрана» (Скородиевский В. Г., 2007). До сих пор не придавали особого внимания к водопритоку, к последствиям, к которому могут привести недостаточная герметизация затрубного простран-

ства скважин. В связи с этим, необходимы комплексные исследования по изучению вопросов водоизоляции.

Существует большое количество разнообразного материала для проведения изоляционных работ. Тем не менее ведутся научно-исследовательские работы по созданию новых материалов, обеспечивающих экологичность и технологичность процесса, а также методик по снижению затрат на ремонтно-восстановительные работы [1].

В настоящее время используются композиции на основе цемента с различными полимерными добавками для улучшения схватываемости с поверхностью (адгезия), способностью материала восстанавливаться после деформации. Учитывая, что в зависимости от условий применения необходим подбор различных армирующих составов.

Одним из наиболее часто применяемых методов является цементация скважины. Это укрепляет обсадную колонну, снижает возможность деформации и возникновения нештатной ситуации, связанной со сдвигом и давлением грунтов. Предварительно нужно осуществить замер геометрии скважины и определение характеристики грунтов.

Это основной и очень важный этап. Необходимо учитывать, что ошибка в анализе и в расчетах при цементировании затрубного пространства может привести к ухудшению функциональности водозаборного сооружения [2].

Цель исследования — изолировать (отсечь) водоприток с затрубного пространства водозаборной скважины. При исследовании использовалась двухколонная конструкция скважины.

Материалы и методы

Бентонитовый шнур, виды, особенности применения. Бентонитовый шнур — это гидроизоляционный материал, который широко используется в строительстве. Его применение — один из самых качественных способов герметизации открытых и внутренних инженерных систем. Укладку шнура используют при гидроизоляции на вертикальных и горизонтальных поверхностях, если есть неровности, сколы и трещины.

Шнур изготовлен из вулканического материала с добавлением бентонитовой глины. Бентонит — это материал природного происхождения,

отличительной чертой которого является способность поглощения влаги. При контакте с водой он разбухает и заполняет пустоты, обеспечивая надежную герметизацию объекта. Степень набухания зависит от взаимодействия с водой — может увеличиться в размере на 200% в течение первых 5 часов при непрерывном контакте с водой. Если работы проводились в воде, то шнур может увеличиваться в размерах до 400% в течение суток. Такие свойства позволяют использовать материал в промышленном строительстве [3].

Преимущества использования бентонитового шнура в строительстве:

- экологически чистый материал;
- долговечность — долгий период сохраняет свои свойства;
- устойчив к агрессивной внешней среде — устойчив к химическим реагентам группы 5–11 pH;
- работы по монтажу можно проводить в любое время года, выдерживает температурный режим от –15 до +50;
- простота монтажных работ.

Бентонитовый шнур — это незаменимый материал при проведении строительных и инженерных работ.

Виды и особенности:

В строительной сфере можно встретить несколько названий бентонитового шнура — бентонитовая лента, гидропрокладка, гидроизоляционный жгут. Выглядят они в виде прямоугольной ленты разных цветов, диаметра и длины. Все бентонитовые шнуры можно классифицировать по внешнему виду и форме сечения.

По внешнему виду: плоские ленты, покрытые противoadгезионным материалом; водовпитывающий шнур, который набухает при контакте с влагой.

По форме сечения: круглое; квадратное; прямоугольное.

Данный материал изготавливается с применением бентонита натрия и применяется для изоляции технических швов между элементами конструкций и сооружений. При попадании воды в технический шов, проложенный бентонитовым шнуром происходит его набухание. В результате этого процесса происходит герметизация [4–7].

Бентонитовые глины дифференцируют на кальциевые и натриевые, которые отличаются друг от друга сложной структурой. Параметры

порогового пространства для кальциевых бентонитов выше, чем для натриевых. Поэтому кальциевые бентониты набухают интенсивнее с более выраженной способностью. Естественные природные бентониты, содержащие двухвалентные катионы Ca^{2+} обладают большей гидрофильностью и сорбционной активностью поверхности по сравнению с бентонитами, содержащими одновалентные Na -ионы. Также для кальциевых бентонитов характерна малая каталитическая активность и термическая устойчивость. Таким образом, учитывая особенности гидроизоляционных схем при использовании двухколонной конструкции скважины породы четвертичных отложений (песок), лучше подходят натриевые бентониты на полимерной нетканной основе и полимерной композиции на основе каучуков [8].

В настоящей работе приведены данные использования натриевых бентонитовых шнуров марки «ИКОПАЛ», «АКВАСТОП». На рисунке 1 представлен внешний вид бентонитового шнура.

Результаты исследования

На рисунке 2 предоставлена схема монтажа бентонитового шнура

При монтаже обсадной колонны, ее башмак обматывали бентонитовым шнуром длиной 0,7–1,5 метра. После монтажа обсадной трубы, шнур



Рисунок 1. Внешний вид бентонитового шнура

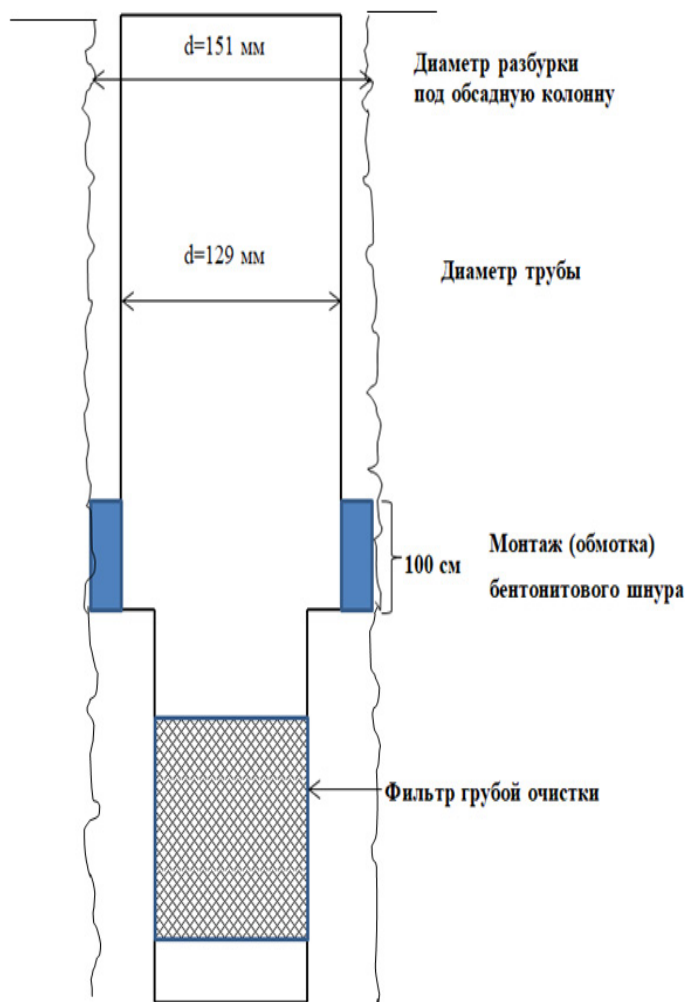


Рисунок 2. Схема монтажа бентонитового шнура

взаимодействовал с природной водой. В течение 5–7 часов он разбухал (увеличивался в объеме) до 5 раз, создавая плотную, гидроизолирующую пробку.

В таблице 1 предоставлены характеристики шнуров, которые использовались в исследовании.

Таблица 1. Свойства бентонитовых шнуров

Наименование	Бентонитовый шнур Икопал	Бентонитовый профиль Аквастоп ПНБ
Состав	бентонит и полимерная нетканая основа	полимерная композиция на основе каучуков
Длина, м	5	5
Плотность, г/см ³ , не менее	1,40	1,35
Объемное расширение, % через 5 ч, не менее/ через 24 ч, не менее	200 / 400	до 200
Гибкость на брусе с закруглением радиусом 25 мм при температуре, °С, не выше	– 40	– 40

Исследования показали, что при использовании бентонитовых шнуров типа Икопал, Аквастоп, башмак обсадной колонны герметично изолируется от попадания вод верхнечетвертичных водоносных горизонтов. При разбухании бентонитового шнура, создается водонепроницаемая пробка, препятствующая проникновению верховодки по затрубному пространству.

Выводы

Однозначно можно утверждать, что использование бентонитовых шнуров марки Икопал и Аквастоп показало эффективность, простоту монтажа, экологичность.

Список литературы

1. Romanov Andrey Aleksandrovich Use of unplasticized polyvinyl chloride (uPVC) casing pipes in water supply well construction // European science review. 2016. № 5–6.
2. Романов А. А. Обсадные трубы из непластифицированного поливинилхлорида (НПВХ) — эффективный путь снижения капиталь-

- ных затрат при строительстве водозаборных скважин // Современные инновации. 2016. № 8 (10). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obsadnye-truby-iz-neplastifitsirovannogo-polivinilhlorida-npvh-effektivnyu-put-snizheniya-kapitalnyh-zatrat-pri-stroitelstve> (дата обращения: 29.05.2023).
3. Бентонитовый шнур, виды, особенности, применения.— 2022 [Электронный ресурс] URL: https://rusdoor.ru/2022/02/09/bentonitovyy-shnur-vidyosobennostiprimeneniya_1136941/ (дата обращения 9.06.2023).
 4. Ivashechkin, V. & Medvedeva, J. & Kondratovich, A. & Satsuta, E.. (2021). Basics of Calculation and Design of Two-Column Two-Filter Water Intake Wells. Science & Technique. 20. 410–419. 10.21122/2227–1031–2021–20–5–410–419.
 5. Водозаборная скважина: а. с. 1448002SU, МКИ Е ОЗВ 3/18 / В. П. Ткаченко. Опубл. 30.12.1988.
 6. Краткий справочник по проектированию и бурению скважин на воду 2-е издание Рецензент — д-р техн. наук А. С. Белицкий (Институт биофизики Минздрава СССР) г. Москва Недра, 1983 г.
 7. Ю. А. Основы технологии бурения скважин: учебное пособие. — Томск: Изд-во ТПУ, 2008.— 216 с.
 8. Содикова Ш.А., Махкамова Д.Н., Усмонова З. Т. Бентонитовая глина, её физико-химическая характеристика и применение в народном хозяйстве // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2019. № 6.

УДК 78

Исполнительские аспекты интерпретации Концертино К. М. Вебера для валторны с оркестром ми минор, соч. 45

Марый Иван Фёдорович

доцент Ростовской государственной консерватории имени С. В. Рахманинова

***Аннотация:** Статья посвящена популярному произведению концертного репертуара валторнистов. Автором статьи приводится краткая историческая справка о жизни и творчестве Карла Марии фон Вебера и сведения об истории создания Концертино для валторны с оркестром, рассматриваются композиционные особенности произведения, изложены основные исполнительские проблемы и трудности, а также некоторые рекомендации по их преодолению.*

***Abstract:** The article is devoted to a popular piece of concert repertoire of French horn players. The author of the article gives a brief historical account of the life and work of Carl Maria von Weber and information about the history of the Concertino for French horn and orchestra, considers the compositional features of the work, outlines the main performing problems and difficulties, as well as some recommendations for overcoming them.*

***Ключевые слова:** Вебер, валторна, концертино, оркестр, музыкальная форма, динамика, штрихи, мелизмы, вариации, каденция.*

***Keywords:** Weber, French horn, concertino, orchestra, musical form, dynamics, strokes, melisms, variations, cadence.*

.....

Проблемы интерпретации одна из важнейших задач, ставящихся перед исполнителем в процессе освоения музыкальных произведений. Акцент на виртуозность или любование звуком инструмента, излишняя «лиричность» — вот те ошибки, которые преследуют музыканта, не осознающего комплексность работы над произведением. Поэтому каждому концертному исполнителю необходимо иметь в репертуаре такие произведения, которые дают возможность реализовать свой профессиональный потенциал.

Концертино для валторны с оркестром Карла Марии фон Вебера является тем произведением, на котором проверяется мастерство валторниста, оно требует своего индивидуального прочтения, как и всякое высокохудожественное произведение. Нельзя забывать, что это сочинение для валторны создано композитором — романтиком, в музыке которого отражается дух его эпохи, пронизанной новыми художественными устремлениями, его незаурядная личность художника — композитора, дирижера, пианиста, активного музыкально — общественного деятеля, создателя немецкой романтической оперы. Поэтому музыка Вебера дает большую свободу для творческого истолкования и Концертино для валторны с оркестром не является исключением в этом ряду.

Именно стилевое своеобразие музыки Вебера, особенно для духовых инструментов делает анализируемое произведение интересным современному исполнителю. Тот факт, что это одно из труднейших сочинений в репертуаре валторниста, позволяет говорить о знании композитором технических возможностей валторны.

Концертино было написано Вебером в 1806 году, но было переработано автором и в окончательной версии завершено в 1815 году, предшествуя новой эпохе развития инструмента, связанной с появлением в 1818 году валторны с вентильным механизмом. И хотя Вебер относился к вентильной валторне с недоверием, продолжая использовать в своих партитурах натуральную валторну и считая, что новая валторна теряет свою тембровую окраску, он и Концертино написал для натуральной валторны в кроне «Е», в тональности ми минор. Но вместе с тем композитор словно предугадал бурное развитие нового вентильного инструмента, использовав в Концертино виртуозные возможности, характерные для исполнения на хроматической валторне.

Написанное Вебером в начале XIX века Концертино для натуральной валторны, технические возможности которой значительно уступают современным инструментам и весьма ограничены, даже в настоящее время представляет для валторнистов немало исполнительских трудностей, как в художественном, так и в техническом плане и нередко является обязательным произведением для исполнения на конкурсах самых высоких уровней. Поэтому многие валторнисты, в целях повышения исполнитель-

ского мастерства, изучают это произведение и включают его в свой концертный репертуар. О популярности Концертино говорит тот факт, что оно было записано многими известными студиями звукозаписи в исполнении выдающихся валторнистов, таких как Петер Дам, Герман Бауман, Барри Такуэлл, Арвид Клишанс, Дэвид Пайетт, Радован Ваткович и других. Более того, это сочинение и в настоящее время некоторые валторнисты, в частности Энтони Холстед и Хавьер Боне, исполняют на натуральной валторне, пытаясь воссоздать музыку Концертино так, как оно звучало во время его создания¹.

Концертино представляет собой одночастную композицию, в которой сочетаются черты нескольких форм, но в целом, ее можно было бы определить, как романтические вариации с чертами поэмы. Особенностью этого сочинения можно считать синтез классических и романтических качеств в строении музыкальной формы. Если трактовать с точки зрения композиционных принципов — перед нами произведение свободной формы с медленным вступлением, темой, пятью вариациями и кодой.

В выборе тематизма заложено классическое соотношение контрастов. Так, например, основная тема вариации, песенно-танцевальная по своей природе, заставляет вспоминать ранние сочинения и симфонии Й. Гайдна. Простая диатоническая мелодия опирается на столь же простой *T — D* аккомпанемент и изложена в песенной, простой двухчастной репризной форме. Классичными можно считать принципы развития тематизма. Здесь композитор следует традиции фактурных вариаций, акцент в которых делается на усложнение мелодической линии.

Классичность интонационного материала, простота композиционных структур является основой для романтических трансформаций тематизма, позволяющих на образном уровне увидеть сквозную идею, формирующую в свою очередь черты поэмности, реализующейся в свободном чередовании контрастных эпизодов, последовательной драматизации основной темы, в тенденции к импровизационности, как выражению спонтанности чувств. Уже первый контраст между темой вступления и темой вариации создает концепционный контраст двух начал, лирического, а значит судь-

¹ Аутентичное исполнительство

ективного, сдержанного размышления и темпово-танцевального (объективного), родственного народным сценам из «Вольного стрелка». Постепенно второе трансформируется под воздействием лирических интонаций темы вступления и преобразуется в каденцию-речитатив.

Написанный в традиции Бетховенских речитативов, он формирует настроение высокой драматической патетики, свойственной оперным монологам романтических героев-борцов.

Условную репризу-эпизод в ритме полонеза вполне можно назвать синтезирующей, так в танце явно ощущается героическое начало экспонировавшиеся во вступление и проявлявшегося в речитативе.

Валторнист должен хорошо себе представить идею сквозной трансформации основной темы, что поможет ему выстроить форму и избежать излишнего внимания к техническим сложностям. С первых тактов необходимо тщательно выстроить контраст между темами вступления и вариации. Облегчит это тональный контраст *e-moll* — *E-dur*. Тема *Andante* предваряется четырех тактовым оркестровым вступлением, где задается тон динамического развития от *ff* до *pp*. Солисту необходимо динамически верно вступить, как бы в продолжение звучанию оркестра. Тема по жанру сочетает в себе песенные и хоральные черты. Диатоническая и гармоническая простота мелодии сочетается динамической и тембровой сложностью.

Тема широка по диапазону, насыщена скачками в интервалах, что требует предельной гибкости губного аппарата, без чего невозможно точное попадание на нижние ноты. Динамическая тема представляет собой ряд волн, ведущих к кульминационной верхней точке, поэтому необходимо дифференцировать оттенки, выставленных редактором нюансов, чтобы создать волну нарастания.

Еще одна исполнительская задача возникает в конце темы, в зоне «Дополнения» — это диалог с оркестром, где должно быть проявлено ансамблевое мастерство. Солист и оркестр выстраивают единую темброво-динамическую линию, поэтому момент перехода мотива из одного голоса в другой требует от валторниста усилия слухового контроля.

Как уже говорили выше, основная тема *Andante con moto (E dur)* очень проста как тематически, так и динамически. Следуя традициям фактурных вариаций, Карл Мария фон Вебер оставляет место для последующего

фактурного усложнения, но в кажущейся простоте кроются определенные исполнительские трудности.

Валторнист должен точно исполнять авторские штрихи и в частности *non legato*. Также очень важна динамическая линия, которая должна быть точно выверена, чтобы не было излишнего *f* или провального *p*. Оркестровое *tutti* является связкой между темой и первой вариацией, и выполняет несколько функций.

Во-первых, оркестр вступает в диалог с солистом, что было заложено во вступлении и это придает произведению черты концерта.

Во-вторых, Вебер жанрово преобразует тему, выделяя в ней танцевальный оттенок.

В-третьих, это оркестровое повторение темы, которое служит оттеняющим контрастом, для следующего шага развития.

Первая вариация развивает тематизм в классическом ключе и в противовес оркестровой связке подчеркивает песенное начало произведения. Важную роль в драматургии Концертино играет вторая связка между первой и второй вариациями, мелодически как бы продолжая первую вариацию, но в гармоническом развитии происходят изменения, которые в дальнейшем приводят к изменению тематизма.

Вторая вариация — развитие основной темы в сторону жанровых трансформаций. Здесь это еще ритмическое усложнение, привносящее черты скерцо. Для валторниста вторая вариация представляет первый из достаточно сложных технических фрагментов. Движение по звукам трезвучия в широком диапазоне на динамических контрастах требует от музыканта хорошей подвижности губного аппарата. Для того что бы прозвучала тема, контраст между двумя мотивами должен быть еле заметен. Ход по трезвучию необходимо играть несколько легким штрихом *staccato*, не утяжеляя сильную долю. Оркестровое *tutti* в виде скерцо-марша подчеркивает усиление основной темы и определяет направленность жанровых видоизменений.

В третьей вариации усиливается виртуозное начало и если в предыдущей вариации основной техникой сложный акцент был сделан на гибкость губного аппарата, то здесь это возможность показать мастерство пальцевой техники. Мелодическая линия представляет собой ряд виртуоз-

ных пассажей, строящихся на опевании основных тонов. Ритмическое однообразие выдвигает перед валторнистом ряд требований. Во-первых, это ровность, упругость ритмических пульсаций, во-вторых, особое внимание необходимо уделять штрихам, благодаря которым вариация приобретает черты легкой скерцозности, в-третьих, необходимо сформировать звук таким образом, чтобы он сочетал в себе матовое, приглушенное, артикуляционно точное звучание.

Четвертую вариацию можно считать первой кульминацией. Она объединяет в себе черты скерцозности второй и третьей вариаций, диатоничность первой. Отличительной ее особенностью является усложнение партии оркестра непосредственно в самой вариации, отсюда возникает проблема ансамбля, требующая в диалоговых переключках валторны с оркестром соблюдения динамического и тембрового баланса. Первый период вариации тематически схож со второй вариацией, поэтому схожи и исполнительские задачи — четкий, легкий штрих *staccato* и точное попадание на звуки в скачках на интервалы. Во втором периоде четвертой вариации технически подвижные пассажи тематически близки третьей вариации, следовательно, валторнисту необходимо контролировать не только беглость пальцев, но и их координацию с языком. Как и в третьей вариации ритмическое однообразие трезвучий требует особое внимание к штрихам.

Насыщенная контрастными элементами каденция своего рода проверка профессионализма и для её яркого исполнения валторнисту необходимо решить определённые задачи. По сути, каденция в Концертино — это монолог лирического героя, в котором сложно провести тематическую и смысловую связку не только с вариациями, но и со вступлением. Валторнисту, при условии понимания содержательного смысла каждой интонации, необходимо добиться практически речевой выразительности. В этой связи не лишним было бы обратиться к традициям барокко, например, Баховским ариям или вокальным сочинениям, а также медленным частям инструментальных концертов.

Структурно каденцию можно разделить на три волны. Каждая последующая масштабно расширяется за счет продолжения единой мелодической линии. Но вместе с тем в каденции используется прием внутреннего диалога, построенного на сочетании контрастных элементов по принципу во-

прос — ответ. Самое сложное для исполнителя это уловить сквозную идею, объединяющую разрозненные реплики. Валторнист должен знать, о чем он «говорит» на инструменте. Не вызывает сомнений, что речь идет о внутреннем диалоге, в котором герой ставит перед собой вопросы и пытается на них ответить. По сложившейся романтической традиции окончание фразы восходящей интонацией является вопросом, нисходящее движение, с обыгрыванием тонических или просто устойчивых звуков — ответом. Валторнисту необходимо содержательно осмыслить каждую фразу, показать контраст между ними, используя в этом тембровые и ритмические средства. Но вместе с тем, должна быть выстроена сквозная идея. Основой для нее может служить постепенная трансформация интонаций от декламационно-речитативных в первом разделе к песенно-ариозным в третьем.

Если определять основные технические сложности в каденции, то помимо обилия мелизмов (форшлагов, трелей и группетто) и динамических контрастов, наличия в пассажах напевных тридцать вторых и шестнадцатых, а также скачков октавных и интервалов больше октавы, в последних тактах Вебер рекомендует приём игры на валторне аккордами. Этот самый сложный приём исполняется следующим образом: извлекая нижний звук на валторне, верхний следует петь голосом, и если удастся получить точный интервал между этими двумя нотами, то воспроизводятся обертоны средних звуков и слышится звучание целого аккорда. Лишь очень немногим валторнистам удастся овладеть таким приемом игры и добиться приемлемого звучания, поэтому в большинстве случаев в каденции исполняется облегченный, одnogолосный вариант, который так же имеет место в современных партитурах. Но можно предположить, что во время написания Концертино были валторнисты, которые владели навыком игры аккордами, иначе Вебер не применил бы в каденции этого сочинения столь сложный исполнительский прием.

Последний, самый крупный раздел, в ритме полонеза выполняет функцию и последней вариации, и условной синтезирующей репризы. Основная тема близка песенным интонациям основной теме вариаций, но вместе с тем содержит в себе и марше-скерцозные черты. Такое жанрово-интонационное разнообразие может провоцировать валторниста на показ контрастных составляющих, но здесь, наоборот, необходимо помнить

о единстве мелодической линии, о создании общей смысловой лиги. Второй период — это лирическая, песенная мелодия, которая является интонационным вариантом каденции и несет в себе функцию контраста в общей жанрово-танцевальной сфере полонеза.

Возникающий жанровый контраст необходимо подчеркнуть исполнительскими средствами. Акцент должен быть сделан на разнице в звуковом и штриховом оформлении тем. Средний раздел полонеза, в котором композитор подчеркивает скерцозное начало и его носителем является валторна, условно можно считать разработкой. Солисту ни в коем случае нельзя переусердствовать с показом своих виртуозных возможностей. Излишне подвижное исполнение отдельных фраз разрушит общую логику развития, которая ведет музыкальные процессы в сторону драматизации. Особое место здесь занимает кульминация первого раздела середины — это появление скандирующих ля минорного и ми минорного аккордов у оркестра и трепетного, на *pp* ответа валторны. Показателями мастерства солиста будет умение создать максимальный контраст фанфарному *tutti* оркестра. Такая полярность состояний служит импульсом для развития во втором разделе середины, где вычленяются и динамически укрепляются мотивы, имеющие песенную природу.

Реприза тематически сохраняет материал двух периодов первой части полонеза, изменения происходят в зоне расширения. Здесь появляются речитативно-декламационные интонации сходные с интонациями каденции. Это, пожалуй, последний всплеск героической патетики в сфере лирической образности. Появление ми минорного уменьшенного септ-аккорда в оркестре подчеркивается скачком на две с половиной октавы у валторны. Солист должен буквально проскандировать эти ноты, так как практически сразу драматический всплеск сглаживается интонациями темы полонеза.

Coda возвращает развитие в русло жанрово-танцевальной образности. Здесь в отличие от середины, вполне уместным будет показать виртуозное мастерство солиста. Вебер собрал в последнем разделе фрагменты из предыдущего материала, показывающие различные типы технических сложностей: скачки в интервалах в пределах большого диапазона, требующие подвижного губного аппарата, виртуозные пассажи, показывающие паль-

цевую технику, длительные трели и длинные ноты, дающие представление о владении валторнистом исполнительским дыханием. Такая концентрация технических задач в *Code* требует от валторниста исполнительской выносливости и умение распределить свои силы на всё произведение.

Исполняя Концертино большинство валторнистов тяготеют к романтической трактовке, основания для которой даёт, несомненно, сама музыка Вебера, композитора — раннего романтика, для которого характерны опора на классические традиции.

Список литературы

1. Вдов А. Валторна в музыке композиторов венской классической школы: диссертация кандидата искусствоведения. — М., 2005.— 192 с.
2. Буяновский В. Валторна / В. Буяновский. — М.: Музыка, 1971.— 70 с.
3. Кенигсберг А. Карл Мария фон Вебер (1786–1826): Очерк жизни и творчества. Изд. 3-е, испр. СПб.: СПбГК им. Н. А. Римского-Корсакова, 2006.— 66 с.
4. Левин С. Духовые инструменты в истории музыкальной культуры. Том I. — Л.: Музыка, 1973.— 289 с.
5. Усов Ю. История зарубежного исполнительства на духовых инструментах. — М.: Музыка, 1989.— 278 с.

УДК 784.3

Роль концепта двоемирия в музыке романтизма на примере вокального цикла Роберта Шумана «Любовь поэта»

Ефанова Екатерина Олеговна

студентка бакалавриата Санкт-Петербургского государственного университета

Аннотация: Статья посвящена анализу одного из самых известных вокально-фортепианных циклов Роберта Шумана — «Любовь поэта». Цикл был написан в 1840 году в период расцвета песенного жанра в творчестве Роберта Шумана. В основу произ-

ведения легли стихи Генриха Гейне. Сам цикл относится к эпохе романизма, поэтому стал отражением многих черт того времени. В цикле встречается каноничное для романтиков обращение к романтическому герою и к его внутреннему миру. На передний план композитор ставит душевные переживания главного героя и через музыку показывает всю палитру его эмоций. Но помимо основных романтических черт, в цикле Шумана можно встретить новое виденье музыкальной структуры и использование новых жанров. Это становится заметно, если рассматривать цикл с концепции двоемирия. Именно в моменты метания главного героя между миром реальным и фантастическим, автор использует новые формы, которые в наиболее ярком виде передают романтический дух. В работе основной уклон сделан на постоянное сопоставление двух миров для того, чтобы выявить не только новые музыкальные решения, но и подчеркнуть отход от классической традиции.

Abstract: *The article is devoted to the analysis of one of the most famous vocal and piano cycles of Robert Schumann — “The Poet’s Love”. The cycle was written in 1840 during the heyday of the song genre in Robert Schumann’s work. The work was based on Heinrich Heine’s poems. The cycle itself belongs to the era of Romanism, so it became a reflection of many features of that time. The cycle contains the canonical Romantic appeal to the Romantic hero and his inner world. The composer puts the protagonist’s mental experiences in the foreground and shows the full range of his emotions through the music. But in addition to the basic romantic features, Schumann’s cycle offers a new vision of musical structure and the use of new genres. This becomes evident if the authors consider the cycle from the concept of world duality. It is in the moments of the protagonist’s tossing between the world of the real and the fantastic that the author uses new forms that most vividly convey the Romantic spirit. The work focuses on the constant juxtaposition of the two worlds in order to reveal not only new musical solutions, but also to emphasize the departure from the classical tradition.*

Ключевые слова: *двоемирие, жанр, Роберт Шуман, романтизм, контраст.*

Keywords: *two worlds, genre, Robert Schumann, romanticism, contrast.*

Песенные жанры стали характерной чертой музыки романтизма. В особенности композиторы обращались к жанрам романса и баллады. Они прибегали к этим жанрам, чтобы более полно отразить многогранность внутреннего человеческого мира. Таким образом, о терзаниях и переживания души говорила не только мелодия, но и сопровождающий ее текст в вокальной форме. Особенно интересны фортепианно-вокальные циклы Роберта Шумана. Как и другие музыканты-романтики он делает главным действующим лицом «романтического» героя и ставит своей задачей

наиболее полно отразить его внутренний мир, весь спектр чувств и переживаний. Главной темой его творчества является любовь и смерть, столь часто используемые романтиками. Но для того, чтобы в наибольшей степени подчеркнуть отрешенность героя от внешнего мира и его уход в себя, романтики стали обращаться к концепту двоемирия. Герой существует как в реальном мире, так и в фантастическом. Таким образом, создается противопоставление жестокого, грязного (реальный мир) и возвышенного, красивого (фантастический мир). При этом важно отметить, что нереальный мир для героя — это также и место, в котором он может временно забыться, отпустить болезненные воспоминания и чувства. Данный концепт может иметь различные формы, по-разному воплощаться в романтических произведениях. Чтобы увидеть то, как отражен концепт двоемирия в романтической музыке, можно обратиться к фортепианно-вокальному циклу Роберта Шумана «Любовь поэта». В нем данный концепт предстает не только в качестве характерной черты самого романтизма, но и становится почвой для воплощения новых романтических жанров в музыке. Через сопоставление реального и фантастического можно также увидеть иное представление о музыкальной структуре. Двоемирие представлено как важный прием в музыке романтизма, способный отразить не только дух времени, но и более полно показать новый взгляд на саму романтическую музыку, отходящий от классической традиции.

Для начал нужно немного рассказать о самом цикле. Роберт Шуман написал «Любовь поэта» в 1840 году. Этот год в творчестве Шумана считается песенным, так как именно в 1840 году он создает свои известные вокальные циклы. Этому творческому подъёму способствовала и личная жизнь композитора (женитьба на Кларе Вик). «Любовь поэта» была написана на стихи Генриха Гейне, современника Шумана. Из «Лирического интермеццо» Гейне, состоящим из 56 произведений, Роберт Шуман выбрал всего 16, которые лучше всего передают и главное настроение, и сюжет. Сам вокальный цикл посвящен несчастной любви. В нем разрушаются надежды романтического героя на счастье и взаимную любовь — возлюбленная предает его. Мир реальный становится разрушительным для героя, в нем он чувствует лишь печаль и боль. Романтический герой после переломного момента (предательства) все чаще пребывает в ином мире, лишь в нем он

может забыться. Но это не облегчает его душевную муку, реальность преследует его даже в его фантазиях, поэтому в конце цикла, он фигурально заколачивает свои чувства и любовь в гроб и выкидывает их в море.

Таким предстоит перед нами сюжет цикла «Любовь поэта». Но при этом сама сюжетная линия прерывна, навряд ли можно говорить о какой-либо последовательности. Причиной этому служит постоянный переход героя из мира реального в мир фантастический, что особенно видно во второй половине цикла. В первой части композитор еще пытается сохранить выдержанную нить повествования. В первой песне цикла «В сиянье теплых майских дней» нас знакомят с лирическим героем, он признается возлюбленной в своих чувствах. В третьей и второй песне он также продолжает делиться своими чувствами, тем ощущением радости, которое он испытывает рядом с любимой. Она становится для него образом счастья, природы (цветения) и самой жизни. «Я вас позабыл, пленён только ею / Она всех нежнее, добрее, милее; / Лишь в ней одной любви сиянье, / И розы, и солнце, и птиц щебетанье; / Пленён только ею, она всех нежнее, добрее, милее» [5, с. 6–7]. Весь мир концентрируется на возлюбленной, именно она становится главным источником жизни и счастья. И когда возлюбленная отвечает взаимностью в четвертой песне, это ощущение еще больше усиливается.

Вплоть до 5 песни мы видим линейное развитие событий, которое связано с реальным миром героя. Но в шестой песне происходит первый отход от реальности, который выбивается из общей нити повествования. Песня «Над Рейна светлым простором». Герой рассказывает о могущественном старинном немецком городе, который лежит на реке Рейн. Он рисует нам готический собор, отсылающий к средневековым временам. Сама мелодия в этой песне сильно меняется. В ней появляется эпический характер, она становится более тяжелой, хотя до этого в ней преобладала легкость. Сам образ собора выступает как связь земного с вечным, связь человека с богом. В данной композиции также появляется хоральная тема. Но при этом хорал предстает не в традиционной форме. Во-первых, тема, отходящая от церкви, посвященная любимой женщине, чувствам героя, во-вторых, нет благозвучия, пение героя очень напряженное и диссонансное, как и сама мелодия. Таким образом, композитор использует может и традиционную форму, но видоизменяет ее в романтическую и показы-

вает это именно в части, в которой герой уходит в мир фантазии. Именно мир фантазии позволяет более ярко развернуться человеческому воображению, соединить различные эпохи и миры, поэтому неудивительно, что и отражение новых форм композитор использует, обращаясь к миру мечтаний своего героя. При этом важно отметить, что реальность никогда не покидает героя, хоть с первого взгляда кажется, что он абстрагируется от нее. Но в картине с женским образом, находящимся в замке, герой начинает видеть не мадонну, а свою любимую, что снова же указывает не только на реальность, но и в очередной раз подчёркивает богоподобность возлюбленной. «То девы облик чудесный, / венок цветов над ней; а очи, ланиты и губы прелестной / совсем как у милой моей» [5, с. 13–14]. Важно понимать, что для героя — возлюбленная становится олицетворением всего мира и это прослеживается, как и в реальном мире, так и в мире фантазии. И даже, когда она его предаст, ее образ не покинет главного героя.

После шестой песни происходит переломный момент, герой узнает о предательстве своей возлюбленной. Это снова возвращает нас в линейную нить повествования, в реальный мир, где герой столкнулся с жестокой правдой. Интересно, что именно перед переломным моментом в структуре музыкального цикла появляется песня «Над Рейна светлым простором». В этом прослеживается особенность структуры самого цикла. Композитор создает резкий контраст фантазии с реальностью. В первых пяти песнях, хоть и видна основная сюжетная ветвь, которая создает иллюзию счастья, но при этом в самой мелодии можно увидеть скрытый трагизм. Таким образом, уже по первоначальным песням цикла можно догадаться об исходе этих отношений. И без шестой песни этот переход к расставанию был бы более плавным, более приземленным, более очевидным. Но появление мира фантазии выбивает нас из колеи. Нас отрывают от реального мира, от естественного хода вещей, сам герой утопает в своих фантазиях, вознося свою «мадонну» до лика святых, до божества. Отсюда и сильнейший контраст, когда его мир, как фантастический, так и реальный, в котором все держалось на его «мадонне», музе — рушится.

Песня «Я не сержусь» становится переломной не только в сюжете, но и в состоянии самого героя. Разочаровавшись в реальном мире, герой будет постоянно обращаться к миру фантазии, что окончательно разрушит

линейность повествования. В самой песне «Я не сержусь», мы впервые сталкиваемся с темой снов, сновидений. Сон отражает, как и внутреннее состояние героя, его мечты, переживания, так и несет символические смыслы. Важно отметить, что сон — это еще одна форма ухода героя из реального мира, но при этом в ней появляется еще и что-то потустороннее, в виде вещих знаков. Сны пытаются предостеречь героя. «Я видел раз во сне, / Что мрак и ночь на сердце у тебя. / И видел я как змеи вились в нём» [5, с. 17]. Можно также предположить, что символические образы в снах героя — это его подсознательная реакция на реальный мир, т.е. он предчувствовал несчастье, но был ослеплен своей любовью, поэтому не обращал внимание на тревожные знаки. Таким образом, снова подчеркивается значимость концепта двоемирия. Хочется также сказать и про мелодию в этой песне. Хоть мелодия похожа на накатывающуюся волну, которая готова выплеснуть всю горечь героя, — она каждый раз находит успокоение. Так происходит и с вокальной составляющей. В песне чувствуется накал страстей и вся боль героя, но при этом ему удается сдержать свою боль, утормонить свои чувства, сохранить свое благородство. На протяжении всей песни он также уговаривает себя в том, что он «Не сердится». Мелодия как бы пытается убаюкать чувства поэта, успокоить его, чем схожа с колыбельной музыкой, а повторяющиеся слова — как форма рефрена. Мелодия как будто соединяется с темой сновидений (мир нереальный). Но при этом в песне преобладает драматизм, что не соотносится с мерной и спокойной классической формой колыбельной музыки.

Во второй части фортепианно-вокального цикла, как уже было сказано, пропадает сюжетная линия. Внимание сосредотачивается именно на состоянии героя, на том, как на него повлияло предательство любимой. На передний план также выступает роль природы как единственного источника покоя, когда герой пребывает в реальном мире. Только в разговоре с природой, поэт находит понимание. «И горем своим измучен, / бегу в лесную даль, / излить в слезах горячих / души моей печаль» [5, с. 27]; «И, с нежною лаской участья, / цветы мне шепчут вокруг: / С нею не будь ты жестоким, / наш бледный, печальный друг!» [5, с. 31–32]. В сюжетном плане важной становится девятая песня, в которой герой приходит на свадьбу любимой, и последняя, в которой герой, разочаровавшись, за-

колачивает свою любовь в гроб. Но вторая часть цикла интересна больше с точки зрения воплощения жанров в фантастичном мире героя как это было видно на примере «Над Рейна светлым простором»). Отражением их становятся 11, 15, а также финальная песня цикла.

В одиннадцатой песне, «Ее он страстно любит», герой, используя форму народной песенки, рассказывает свою историю любви. В ней нет конкретных лиц и событий. Все повествование достаточно условно и лишь отражает изменчивую природу любви, как одни предают, а другие из-за этого страдают. Сама песенка отражает не только историю любви поэта, но и множество других судеб. «Стара эта песнь, но значенье / хранит она своё: / навек разбито сердце / у всех, кто знал её» [5, с. 29]. Она приобретает именно народное значение. Таким образом, происходит резкий переход от песни более высокого жанра, воспевающей высокие чувства героя и его страдания («Слышу ли песни звуки»), до потешной бытовой песенки. Интересно, что герой в реальном мире не уподобляется «низменным» жанрам. В реальном мире его язык поэтичен и сдержан, а в мире фантазии он может позволить себе обратиться к языку иронии. В мире фантазии он свободен. Он в открытую смеется не только над собой, но и над самой природой любви. Помимо вокала, и сама мелодия также резко меняется. От меланхолического настроения происходит резкий скачок в сторону веселья, некоторой шутовской игры. Все действие напоминает балаган — комическое действие с сатирическими мотивами. Важно отметить, что народная форма не типична для классической традиции, но именно в музыке романтизма она находит широкое применение, а также смешивается с другими жанрами.

Дальнейшие песни, (13, 14 и 15) посвящены теме сновидения, которая взяла свое начало еще с седьмой песни «Я не сержусь». Все три песни являются отражением концепта двоимирия, но в особенности отличается 15 песня — «Забывшие старые сказки». Это единственная песня, в которой герой не сталкивается напрямую со своей болью, с образом любимой). В ней поэт также пребывает в мире грез, но этот мир фантастический, счастливый. В этом мире нет страданий, только прекрасный природный мир, в котором можно почувствовать себя беззаботно и легко «Там лес поет зелёный» [5, с. 39]; «и листья всё сверкают» [5, с. 40]; В этой песне автор снова обращается к миру народной поэзии, национальному образу, но только добавляет

в него элемент сказки. В мелодии чувствуется валторновые фанфары, охотничий рог — все навевает ощущение старины и волшебства. Таким образом автор вносит в свой цикл еще одну фольклорную музыкальную форму. Сам герой был бы счастлив остаться в этом мире, но он понимает, что все это лишь грезы, которые развеются с наступлением утра.

И после счастливого мира, образа романтической мечты, навеянной грезами, снова происходит резкий переход в трагизм, в жестокость реального мира, что отражено в последней песне. Герой называет свои мечты злыми. Они становятся для него лживыми образами, которые дарят лишь мимолетное счастье, лишь его иллюзию. Побег от реальности, постоянное обращение к фантазиям, делают герою больнее, заставляют верить в самообман. Именно свои надежды и свои мечты о любви герой образно хочет схоронить в гробу, о чем он и поет. В самой песне изначально можно услышать похоронный марш. Мелодия имеет торжественно-скорбный характер и размерный ритм, но позже, когда герой переходит к сравнению «но Гейдельбергской бочки / он должен толще быть» [5, с. 44], в ней пропадает сдержанность, она становится более живой, стремительной, что не характерно для данного жанра. Важно также отметить, что в последней песне романтический герой пребывает в реальном мире, но все равно обращается к историческим и сказочным сравнениям и образам «Двенадцать великанов / придут из-за синих гор, / им надо быть сильнее, / чем в Кёльне Христофор» [5, с. 45]. Герой хоть и отказывается от мира нереального, в котором его вечно преследовал самообман, но сама поэтическая сторона автора никуда не уходит. Он продолжает обращаться к вымышленным образам и к фольклору. Гроб для любви поэта также образен, он нереален, и хоронит он свою любовь тоже образно. Из-за этого стирается грань внешнего и внутреннего. Хоть проблема и внешняя, но герой справляется с ней в своих мыслях, так как именно разум причина постоянных лживых образов, иллюзии счастья. В последней песне можно увидеть соединение фантазии и реальности, но при этом такое соединение не является проявлением чего-то плохого. Герой обращается и к истории, и к фольклору, но при этом использует их как язык, а не как форму, в которой он мог бы пребывать. Поэт также смиряется со своим положением в реальном мире и решается отказаться от своих чувств и мечтаний, свя-

занных с любимой. Лирический герой освобождается от мук, о чем также говорит постлюдия в самой песне. Ее мелодия взята из двенадцатой песни данного цикла «Я утром в саду встречаю», в которой нам был представлен герой в состоянии созерцания природой. Так он находит успокоение не в мире фантастическом, а в мире реальном. Мелодия используется очень светлая и именно она завершает цикл «Любовь поэта». Таким образом, сама мелодия говорит о том, что главный герой выбирает мир реальный и отпускает чувства, причиняющие ему боль. Мелодия как отражение надежды на светлое будущее, в котором главный герой сможет быть счастлив.

Выходит, что романтическая музыка — это отражение очень сложного сплетения двух миров. Реальный мир входит в противостояние с фантастическим, что в свою очередь дает возможность развернуться самой концепции музыки романтизма. На примере цикла «Любовь поэта» видно, что в романтической музыке нет постоянства. Каждая мелодия может нести в себе отдельное настроение, которое может кардинально отличаться от предыдущего. Особенно ярко это проявлялось в моменты перехода между двумя мирами. Это подчеркивает изменчивость состояния, что было характерно для романтизма. Через концепт двоемирия также очень ярко выражено постоянное отрицание главного героя самой реальности. Он не готов мириться со своей судьбой, поэтому утопает в своих иллюзиях. И эти уходы также выражены в музыке, но уже через обращение к иным жанрам, что видно на примере использования исторических и фольклорных мотивов. Особенно важно отметить значение фольклора: баллад, сказок и прочих народных жанров. Именно в романтической музыке они нашли особенное развитие, так как передавали сам романтический дух, образ романтической мечты. При этом они использовались в мире фантастическом, так как были связаны напрямую с человеческим воображением, с его мечтаниями. В конце же, отказавшись от мира фантастического и приняв действительность, герою удастся в действительности обрести свободу, выйти за те рамки, в которые он сам себя и поместил. Стремление к свободе, к выходу за границы, становится важной чертой для самой романтической музыки, что заложено в самой ее природе, и в чем виден ее отход от классической традиции, в которой было строгое деление жанров и структуры, уравновешенность мелодии и внимание к внешнему миру, а не к внутреннему.

Список литературы

1. Амброс А. Роберт Шуман: жизнь и творчество. М.: Музыка, 1988.
2. Спенс К. Всё о музыке. Минск: Белфакс, 1999.
3. Житомирский Д. В. Очерк жизни и творчества. М.: Музыка, 1964.
4. Привалов С. В. Зарубежная музыкальная литература. СПб.: Композитор, 2003.
5. Шуман Р. Любовь поэта. М.: Музыка, 1989.

УДК 78

Исследование беспокойства при исполнении и стратегий преодоления при игре на фортепиано

Чжоу Ихань

магистрант Нижегородской государственной консерватории имени М. И. Глинки

Аннотация: В статье предлагается обзор научных трудов, посвященных проблеме беспокойства в процессе игры на фортепиано, а также стратегий его преодоления. Особое внимание уделяется причинам возникновения тревоги и волнения при публичном выступлении. Обобщены рекомендации педагогов, методистов и музыкальных психологов.

Abstract: The article offers a review of scientific works devoted to the problem of anxiety in the process of playing the piano, as well as strategies for overcoming it. Special attention is paid to the causes of anxiety and excitement in public performance. Recommendations of teachers, methodologists and music psychologists are summarized.

Ключевые слова: беспокойство, исполнение, фортепиано, стратегии преодоления беспокойства.

Keywords: anxiety, performance, piano, anxiety coping strategies.

Исполнение музыкального произведения требует кропотливой работы над техникой, глубокого понимания художественных образов. Но успешное исполнение зависит не только от качества и надежности изученных произведений, но и от уровня психологической готовности, стойкости

морально-волевых качеств и уверенности в себе. Поэтому актуальным является введение в педагогическую практику комплекса приемов, способствующих коррекции беспокойства у пианистов в процессе исполнения.

К теме преодоления беспокойства и волнения обращались выдающиеся музыканты-педагоги. Полезные советы содержатся в книгах, статьях, диссертационных исследованиях Л. А. Баренбойма [1], Е. А. Белан [2], Е. Л. Вансковой [3], Г. Р. Гинзбурга [4], А. Л. Готсдинера [5], Г. М. Когана [6], Г. Г. Нейгауза [7], Ю. А. Литвиненко [8] и других исследователей.

Исполнительская деятельность музыканта — невероятно сложный, напряженный и вместе с тем ответственный процесс. Ю. А. Литвиненко отмечает, что публичное исполнение музыки является стрессом, и решающий фактор для исполнителей — это «зрительный зал, сам факт, что они находятся в эпицентре внимания большого количества людей» [8, с. 9]. Способность успешно выступать исследователь связывает с двумя группами факторов: с одной стороны, это техническая подготовка и художественно-интерпретаторские способности музыканта, с другой — психологическая подготовка. Недостаточная психологическая подготовка может привести к тому, что музыкант может забыть текст, изменить темп исполнения — избыточное волнение, таким образом, имеет деструктивный характер.

Главную причину беспокойства Ю. А. Литвиненко усматривает в эгоцентричности, амбициозности музыканта, который убежден в том, что не имеет права допустить ошибку в процессе исполнения, критичен к себе. В этом случае следует снизить ориентацию на «Я» у обучающегося, одновременно с этим не снижая его мотивации.

Как справедливо отмечают классики музыкальной педагогики Г. М. Коган и Г. Г. Нейгауз, значительное число музыкантов стремятся перед выступлением довести исполнение до идеала, значительно увеличивая время занятий. Это психически, эмоционально истощает пианиста, усиливает деструктивное нервное возбуждение. «Играть в последние дни перед выступлением, конечно, нужно, но меньше, чем раньше, и не с таким внутренним напряжением... Когда пьесы или программа выучены, то решающее условие на концерте — чтобы руки и, в особенности, голова были свежими, не утомленными...», — указывает Г. М. Коган [6, с. 176].

Рассматривая проблему беспокойства и волнения, советский музыкальный психолог А. Л. Готсдинер предложил дифференцировать три состояния: подъем, паника и апатия. Для избежание паники ученый рекомендовал концентрироваться на ровном темпо-ритме в процессе исполнения, делать его максимально управляемым. Контроль над ритмом приводит к тому, что музыкант освобождается от лишних эмоций, корректирует беспокойство, дисциплинирует себя.

Усиливать чувство контроля над выступлением рекомендовал и пианист Г. Р. Гинзбург. Беспокойство он связывал с недостатком исполнительской воли. Развивать ее пианист советовал путем отработки определенной последовательности действий, глубокого осмысления исполняемой программы [4, с. 246].

С позиции усиления саморегуляции устранение беспокойства рассматривает также Е. Л. Ванскова. По мнению исследователя, важным фактором является контроль над своими действиями и рефлексия над эмоциональными состояниями: если пианист подвергся деструктивному беспокойству, он должен осмыслить свои эмоции и постараться их преодолеть [3, с. 17].

Специалист в области музыкальной психологии Е. А. Белан указывает, что причины тревоги, беспокойства могут быть связаны с двумя группами факторов: объективными (страх, что изменится порядок выступления, страх перед новым залом, незнакомым инструментом), субъективными (не получится передать характер произведения, страх ошибки) [2, с. 160]. При этом по мере накопления сценического опыта воздействие негативных факторов значительно ослабевает.

Рассматривая стратегии преодоления избыточного, деструктивного волнения накануне, Ю. А. Литвиненко предлагает четыре стратегии.

Первая, несмотря на свою очевидность, довольно проста: пианисту необходимо твердо, прочно знать программу. Это усилит его уверенность перед исполнением. Здесь уместно привести слова Г. М. Когана, который отмечал: «игровое движение считается закрепленным тогда, когда исполнитель при желании не смог ошибиться» [6, с. 177]. Для того, чтобы добиться такого состояния, можно предложить учащемуся исполнить произведение с закрытыми глазами, при звуковых помехах, после физической нагрузки и т.д.

Вторая рекомендация заключается в необходимости «обыграть» программу на публике: перед педагогом, другими учащимися, друзьями, родными. «Привычка — лучший «антистрессор» и формирование ее в работе с учащимися определенного уровня одаренности должно начинаться с первых лет обучения» [8, с. 15], — отмечает Ю. А. Литвиненко. Эта стратегия может распространяться и на воображаемых слушателей. Л. А. Баренбойм, описывая свои наблюдения над подготовкой одного из известных пианистов, отмечал: «Достаточно бывает ему сыграть перед воображаемой аудиторией всю программу или отдельные музыкальные произведения, и он уже знает, что звучит убедительно, а что нет; как реагирует слушатель на его исполнение той или другой пьесы» [1, с. 64].

Третья рекомендация — это сосредоточенность, концентрация на материале. Наконец, четвертая — это погружение в образ, в художественный мир исполняемого произведения. «Настроиться на ту или иную «эмоциональную волну» — причем настроиться до начала игры — действие «номер один» по своей значимости» [8, с. 15], — добавляет Ю. А. Литвиненко. Вхождению в образ способствует концентрация на определенном художественном элементе, и это, как правило, приводит к полному погружению в общую атмосферу произведения.

Ю. А. Литвиненко отмечает, что даже в случае хорошего знания программы пианист не застрахован от случайной технической ошибки. Педагог должен убедить музыканта в том, что ошибка не имеет больших последствий, важно не допустить «психологического надлома» во время игры [Литвиненко, с. 13].

Рекомендации выдающихся музыкантов и научные труды психологов предоставляют ряд стратегий по воспитанию оптимального исполнительского самочувствия, преодоления беспокойства. Но, при этом, следует отметить, что ни один из методистов и музыкантов не может дать рецепт успешного исполнения. Каждый человек — это неповторима индивидуальность, поэтому методы подготовки всегда должны основываться на индивидуальных качествах внутренней и внешней среды человека. Поэтому, изучая себя, свои сильные и слабые стороны, анализируя и запоминая ощущения, предшествовавшие удачному выступлению, мы можем впоследствии сознательно воспроизводить подобное состояние в будущем.

Список литературы

1. Баренбойм Л. А. Дорога к музицированию. — Л.: Советский композитор. Ленигр. отд-ние, 1979.— 352 с.
2. Белан Е.А.. Феномен сценического волнения и совладание с ним в ситуации музыкального исполнительства: дис. ... канд. психол. н. Краснодар, 2006.— 247 с.
3. Ванскова Е. Л. Психологические особенности формирования надежности студентов-пианистов в концертном выступлении: автореф. дисс. канд. псих. н. — Ставрополь, 2015.— 24 с.
4. Гинзбург Г. Р. Статьи, воспоминания, материалы. — М.: Музыка, 2015.— 424 с.
5. Готсдинер А.Л. Музыкальная психология. М.: NB Магистр, 1993.— 193 с.
6. Коган Г. М. Работа пианиста. — М.: Классика XXI, 2004.— 204 с.
7. Нейгауз Г. Г. Об искусстве фортепианной игры: Записки педагога. Нейгауз. — М.: Музыка, 1988.— 240 с.
8. Литвиненко Ю. А. Педагогические аспекты подготовки учащегося-музыканта к публичному выступлению: автореф. дисс. ... канд. пед. н. — М., 2010.— 23 с.

УДК 75:78

Взаимодействие живописи и музыки на примере росписи потолочного плафона Парижской оперы Марка Шагала

Цзя Юймин

магистр факультета Социокультурных коммуникаций
Белорусского государственного университета

Аннотация: Цель данного исследования заключается в доказательстве тесной связи между изобразительным и музыкальным искусством. Объектом рассмотрения является купол Парижского оперного театра, расписанного художником Марком Шагалом. Вопросы синтеза различных искусств активно изучались выдающимися

представителями культуры. Особое место занимает работа В. В. Ванслова «Изобразительное искусство и музыка», посвященная проблеме взаимосвязи и взаимного влияния этих двух искусств. В работе В. В. Визера под названием «Система цвета в живописи» рассматривается взаимодействие между музыкой и живописью. В труде Д. Сарабьянова «МАРК ШАГАЛ. На земле и в небесах» раскрывается жизненный и творческий путь М. Шагала ну и конечно, монография самого художника «Моя жизнь».

Методология и методы исследования основываются на комплексном подходе. Вывод исследования состоит в том, что на примере купола Парижского оперного театра, расписанного Марком Шагалом, доказано, что между изобразительным искусством и музыкой существует тесная взаимосвязь.

В данном исследовании была проведена аналогия между живописью и музыкой, что открыло новые возможности для взаимодействия искусств. Научная значимость данного исследования заключается в том, что в нем теоретически обоснована и подтверждена возможность взаимодействия живописи и музыки. Полученные результаты будут полезными в обучении, особенно в Детских школах искусств, средне-профессиональных и высших учебных заведениях, где осуществляется как художественное так и музыкальное образование.

Abstract: The purpose of this study is to prove the close relationship between the visual and musical arts. The object of consideration is the dome of the Paris Opera House painted by the artist Marc Chagall. The issues of synthesis of various arts were actively studied by outstanding representatives of culture. A special place is occupied by the work of V. B. Vanslov "Fine Art and Music", devoted to the problem of interrelation and mutual influence of these two arts. The work of V. V. Wieser entitled "The system of color in painting" considers the interaction between music and painting. The work of D. Sarabianov "MARK CHAGALL. On Earth and in Heaven" reveals the life and creative path of M. Chagall and, of course, the monograph of the artist himself "My Life".

Methodology and methods of research are based on a comprehensive approach. In conclusion of the study it is proved that there is a close relationship between the fine arts and music using the dome of the Paris Opera House, painted by Marc Chagall, as an example.

In this study, an analogy was made between painting and music, which opened up new possibilities for the interaction of the arts. The scientific significance of this study lies in the fact that it theoretically justified and confirmed the possibility of interaction between painting and music. The results obtained will be useful in teaching, especially in Children's Schools of Arts, secondary vocational and higher educational institutions, where both art and music education is carried out.

Ключевые слова: живопись, Шагал, музыкальное искусство, связь, Парижский оперный театр.

Keywords: painting, Chagall, musical art, connection, Paris Opera House.

Введение

Виды искусства взаимодействуют друг с другом, оказывают влияние друг на друга. Например, изобразительное искусство часто является источником вдохновения для музыкантов.

Иногда происходит обратное — музыка вдохновляет художников на создание произведений живописи. А в некоторых случаях музыка и живопись взаимодействуют между собой, играя на своих предельных и сопредельных свойствах. Музыка может стремиться к изобразительности и красоте, не выходя за пределы своей природы, а живопись может приобрести характер кристалличности и конструктивности. Эти варианты вполне возможны для обоих искусств. (Представленная в статье ссылка на источник подтверждает эти утверждения) [3, с. 32].

Литературный обзор

Великие деятели культуры, такие как В. В. Стасов, В. И. Иванов, А. Белый, В. В. Хлебников, А. Е. Крученых, А. Н. Скрябин, В. Э. Мейерхольд, В. В. Кандинский, М. А. Врубель, К. Малевич, Л. Л. Сабанеев, П. А. Флоренский и другие, задавались вопросами о взаимосвязях между различными видами искусства.

Особую значимость для данного исследования имеют работы В. В. Ванслова, особенно его труд «Изобразительное искусство и музыка», посвященный проблеме взаимодействия искусств, их связям и воздействию друг на друга. Также стоит отметить работу В. В. Визера «Система цвета в живописи», в которой он проводит аналогии между музыкальной композицией и живописью.

В труде Д. Сарабьянова «МАРК ШАГАЛ. На земле и в небесах» раскрывается жизненный и творческий путь М. Шагала ну и конечно, монография самого художника «Моя жизнь».

Материалы и методы

Методология и методы исследования основаны на комплексном подходе к достижению цели данного исследования. В данном труде использовались междисциплинарные и комплексные методологические принципы, принципы логического и исторического единства. Общие теоретические проблемы решались с помощью общенаучных методов, в частности, системного, структурно-функционального, формально-аналитического, применялись различные формы компаративной методик, такие, как сравнительно-сопоставительный метод, историко-типологическое сравнение, логическое следование и другие.

Результаты

Результатом исследования является доказательство тесной связи изобразительного и музыкального искусства на примере росписи купола Парижской Оперы художником Марком Шагалом.

Марк Шагал является одним из самых загадочных художников двадцатого столетия. Творчество представляется собой самобытный межкультурный феномен, где воплотились универсальные концепции мироздания.

Одной из важной философско-эстетической составляющей творчества Марка Шагала является музыка. Прославленный художник, обладающий синестетическим восприятием, мог слышать мелодии в красках и увидеть пластику в словах. В широком спектре его деятельности его ярко проявляется полимодальность. Шагал не только известен как живописец, график, гравер, витражист и театральный художник, но также реализовал себя как мемуарист, эссеист, публицист.

Марк Шагал нашел способ закодировать свои идеи о свободе, братстве и единстве всего сущего в своих работах. Важную роль в этой гармонии играет музыка, которая подтверждает гуманистические и вечные ценности и выполняет функцию гармонизации. Многогранный и разнообразный состав, включающий более полутора десятка музыкальных инструментов, таких как струнные, духовые, ударные и клавишные, отличает витражи,

панно, декорации, театральные занавесы и живопись Шагала. Это заслуживает особого внимания.

Интересно, что данные работы художника представляют собой часть единого синтеза искусств, где живопись взаимодействует с музыкой, хореографией и архитектурой. Оперная и балетная сценография, оформление пространства в храмах и театрах, а также музейные экспозиции — все это является частью этого ансамбля. Важно отметить, что духовные и светские аспекты искусства не противопоставляются, а дополняют друг друга. Театры, цирки и выставочно-образовательные комплексы Шагала можно назвать своеобразными «храмами искусств», где зрители входят в сакральную атмосферу и становятся свидетелями и участниками произведений искусства.

Основная часть

В 1963 году Андре Мальро — министр культуры Франции — решил, что зрительный зал национальной французской оперы пора обновить. Увидев декорации Шагала для балета «Дафнис и Хлоя», Мальро предложил художнику сделать роспись плафона для Парижской оперы. Андре Мальро считал, что Шагал — единственный художник, который может справиться с заданием.

Марк Шагал, которому к тому времени было уже 77 лет, принялся за работу. Над проектом художник работал почти год. В итоге было потрачено около 200 килограммов краски, а холст занимал 220 м². К потолку плафон прикреплен на высоте более 21 метра.

Волшебное зрелище разворачивается перед нашими глазами. Огромный плафон поделен на пять разделов, каждый из которых оживляет страницы знаменитых опер и балетов различных стран: Франции, Австрии, России, Италии.

Как ландшафт с множеством вершин распространяется перед нами история музыкально-театрального искусства, преображенная в творчестве Шагала. Он создает неповторимое «цветное зеркало» из шелка и блеска драгоценностей, в котором удачно отразились тенденции барокко, классицизма, романтизма, реализма и импрессионизма. Это не просто гармо-

ничное сочетание различных эпох, здесь нет напряжения и конфликтов, характерных для смены художественных стилей.

Подход художника еще более удивителен, поскольку он основывается в основном на сочинениях, которые сталкивались с полемикой в искусстве, неоднозначно принимались публикой или имели сложную судьбу на сцене.

В его ясном, незаурядном видении музыкальные спектакли избавляются от повседневных навязчивостей, дискуссий, конкуренции и беготни за успехом их создателей, и воспринимаются как проявление вечного триумфа духа над материальной оболочкой. Художник в своих работах охватывает широкий спектр стилей, оживляя их красочными деталями.

Когда мы рассматриваем национальные школы и исторические периоды, мы видим гармонию искусства в универсальной концепции. В одном секторе, окрашенном в синий цвет, спокойно уживаются оперы «Борис Годунов» М.П.Мусоргского и «Волшебная флейта» В.А.Моцарта. В красном секторе разместились «Жар-птица» И.Ф.Стравинского и «Дафнис и Хлоя» М.Равеля. В зеленом секторе находятся «Ромео и Джульетта» Г.Берлиоза и «Тристан и Изольда» Р.Вагнера. На желтом фоне можно найти «Лебединое озеро» П.И.Чайковского и «Жизель» А.Адана. И наконец, на белом фоне расположена опера «Пеллеас и Мелизанда» К.Дебюсси.

В центре купола, окружающего люстру, артист Марк Шагал изобразил знаменитые оперы, такие как «Кармен» Жоржа Бизе, «Фиделио» Людвиг ван Бетховена и «Орфей» Кристофа Виллибальда Глюка. На плафоне также присутствуют имена знаменитых композиторов, Жан-Филиппа Рамо и Джузеппе Верди, хотя конкретные произведения не указаны. Искусствовед Жерар Фонтэн предполагает, что на одном из изображений изображены сцены из оперы «Травиата», с Виолеттой и Альфредом, а также Жорж Жермон за их спиной. В самой раскраске купола представлены знаковые места Парижа, такие как Триумфальная арка, Эйфелева башня, площадь Согласия и сам театр Оперы Гарнье. Оркестровые произведения, изображенные на куполе, в основном имеют трагические сюжеты.

Художник пытается изобразить не столкновение страстей и неизбежные обстоятельства, не борьбу между долгом и чувствами, а идеальный мир, где герои могут жить спокойно и счастливо без непримиримых про-

творечий. Ярко-пестрое пространство плафона населено музыкально-театральными персонажами, влюбленными парами, ангелами, животными и птицами, а также музыкальными инструментами. В этом месте, художник с палитрой и кистями, наблюдает за зрителями со своей высоты. Вселенная Шагала проповедует идеи братской любви и взаимопонимания через музыку, язык которой понятен и доступен всем.

Заключение

Роспись на плафоне излучает свет и оптимизм, заряжая посетителей Оперы жаждой жизни. Однако, следует отметить, что в росписи отведено недостаточно места для итальянской оперы, имевшей великолепную историю, а достижения английского и американского музыкальных театров не нашли отражения в работе Шагала.

Вероятно, это музыкальные предпочтения самого художника, творчество В. А. Моцарта было очень любимо Шагалом. Также его вдохновили произведения русских композиторов, особенно «Русские сезоны» Дягилева, которые произвели неизгладимое впечатление на парижскую публику в начале XX века. Не меньший вклад в отбор произведений сделал сам Шагал, работая над балетами. Таким образом, отображая клезмерские мелодии в своем творчестве, Марк Шагал начал свой путь.

«В своей работе я отдаю должное композиторам разных эпох, стилей и национальных школ. Моим любимым композитором является Моцарт, но я также уважаю и знаменитых композиторов, таких как Глюк, Бетховен, Берлиоз, Мусоргский, Чайковский, Бизе, Адан, Вагнер, Верди, Дебюсси, Равель и Стравинский. В своих работах я стараюсь сбалансировать их достижения и включить их величество в музыкальный пантеон Парижской оперы. Я сосредотачиваюсь не только на малых жанрах, но и на крупных жанрах, таких как опера, балет и симфония. Мои работы также отражают мифологические и легендарные элементы, которые играют важную роль в искусстве» — говорил сам М. Шагал.

Художник Марк Шагал в своих работах посвящает важное место музыке, признавая ее универсальность и всеобъемлющий характер. Он черпает вдохновение из различных источников, включая древнюю историю и биб-

лейских музыкантов, таких как Орфей, Давид и Соломон. В его творчестве прослеживается подключение к разным сферам и жанрам музыкального искусства, а также знакомство с музыкой различных народов. Таким образом, Шагал представляет систематический и всеохватывающий подход к изображению истории музыки в искусстве.

Список литературы

1. Ванслов В. В. Изобразительное искусство и музыка. Л.: «Художник РСФСР», 1977. 196
2. Визер В. В. Система цвета в живописи. С.-П.: «Питер», 2004. 190 с.
3. Гнесин М. Ф. О природе музыкального искусства и о русской музыке // Музыкальный современник. 1915. № 3. С. 5–32.
4. Сарабьянов Д., Марк Шагал. На земле и в небесах, М., 1999 г., 309 с.
5. Шагал, М. З. Моя жизнь / Пер. Н. Мавлевич. — Санкт-Петербург: «Азбука», 2000 г.— 416 с.

УДК 37.1174

Проблемы сохранения традиций характерного (народно-сценического) танца на профессиональной балетной сцене

Вартапетова Анна Артемовна

кандидат педагогических наук,
доцент Московского государственного института культуры

***Аннотация:** Статья рассматривает проблемы сохранения традиций народно-сценического танца на профессиональной балетной сцене. Обсуждаются сложности, с которыми сталкиваются современные хореографы, пытающиеся сохранить культурное наследие через народные танцы. В работе подчеркивается, что сохранение традиций народно-сценического на профессиональной балетной сцене становится все более актуальным, особенно в условиях мировой глобализации. Рассматриваются различные проблемы, включая отсутствие квалифицированных специалистов в области народного танца, отсутствие финансирования и нехватку соответствующих сценических условий. На-*

конец, предлагается ряд рекомендаций, которые могут помочь сохранить традиции народно-сценического танца на профессиональной балетной сцене и предотвратить их забвение.

Abstract: *The article examines the problems of preserving the traditions of folk and stage dance on the professional ballet stage. It discusses the difficulties faced by contemporary choreographers trying to preserve cultural heritage through folk dances. The paper emphasizes that the preservation of folk-stage traditions on the professional ballet stage is becoming increasingly important, especially in the context of world globalization. Various challenges are addressed, including the lack of qualified folk dance professionals, lack of funding and lack of appropriate stage facilities. Finally, a number of recommendations are offered that may help to preserve the traditions of folk and stage dance on the professional ballet stage and prevent their oblivion.*

Ключевые слова: *народно-сценический танец, профессиональная балетная сцена, сохранение традиций, проблемы, современность, исполнение, адаптация, творчество, история, культура.*

Keywords: *folk stage dance, professional ballet scene, preservation of traditions, problems, modernity, performance, adaptation, creativity, history, culture.*

Введение

В настоящее время сохранение народных традиций и культурного наследия становится все более актуальным в связи с глобализацией и стандартизацией многих сфер жизни. В контексте профессиональной балетной сцены данный вопрос также является важным, особенно в отношении традиций народно-сценического танца. Стоит отметить, что сохранение традиций на профессиональной балетной сцене связано с рядом проблем, которые затрагивают не только артистов и художественных руководителей, но и общество в целом. В данной статье будут рассмотрены некоторые из данных проблем, а также будут предложены пути их решения.

Целью данной статьи является анализ проблем, связанных с сохранением традиций народно-сценического танца на профессиональной балетной сцене.

Задачи исследования:

1. Рассмотреть и проанализировать историю народно-сценического танца и его развитие на профессиональной балетной сцене.

2. Изучить проблемы, связанные с сохранением традиций народно-сценического танца на профессиональной балетной сцене.
3. Проанализировать методы сохранения традиций народно-сценического танца на профессиональной балетной сцене.

Методология исследования

При написании статьи использовался анализ научных публикаций по исследуемой теме.

Результаты исследования

Результаты исследования указывают на несколько проблем, связанных с сохранением традиций народно-сценического танца на профессиональной балетной сцене. Во-первых, отмечается сокращение количества коллективов и ансамблей, которые занимаются данным видом танца, что в свою очередь приводит к уменьшению числа выступлений и возможностей для сохранения и продвижения традиции. Во-вторых, высказывается мнение о нехватке финансирования, которое могло бы помочь в поддержании существующих коллективов и создании новых. Кроме того, существуют трудности с привлечением молодых талантов и сохранением мастерства старших поколений.

Русские народные танцы являются одной из самых старых форм народного искусства в России, которая формировалась на протяжении веков. Возникшие как проявление культуры и обрядов жителей разных регионов России, народные танцы были неразрывно связаны с жизнью крестьянского населения.

Желание людей выразить свои эмоции и чувства в музыкальной форме являлось одной из причин появления народных танцев. Народ танцевал на свадьбах, праздниках, во время работы и на общественных мероприятиях [5]. Традиционные танцы также служили способом передачи знаний и опыта от старшего поколения к младшему. С течением времени танцы стали превращаться в театрализованные представления и крепко вошли в репертуар профессиональных танцевальных коллективов.

В России народно-сценический танец начал развиваться в XVIII веке, когда Екатерина II привезла из Франции итальянский балет на русскую землю. В 1930-х годах народные танцы стали популярными в СССР и получили статус народного искусства. Позже народные танцы стали включать в репертуар профессиональных коллективов, таких как Большой театр или Мариинский театр. Однако развитие профессиональной балетной сцены привело к тому, что народно-сценический танец постепенно начал утрачивать свою традиционную форму. Несмотря на то, что танцевальные коллективы использовали элементы народного танца в своих постановках, не всегда получалось сохранить его дух и стиль, а некоторые традиционные элементы видоизменялись, чтобы соответствовать балетным техникам, что в итоге привело к потере уникальности народно-сценического танца [2, с. 58–66].

Отмена крепостного права в России, принятая в 1861 году, имела существенное влияние на развитие традиционной культуры и искусства в стране, поскольку освобождение крестьян от феодальной зависимости и принудительного труда позволило им иметь больше свободного времени и возможностей для саморазвития, включая сохранение и развитие традиционной культуры, в том числе народное танцевальное искусство [5].

Развитие промышленности и городской культуры, несмотря на свои позитивные стороны, привело к постепенному замещению традиционного искусства профессиональным. Массовое переселение крестьян в города после отмены крепостного права привело к смешению культур и традиций. Традиционные танцы, как часть народной культуры, не смогли остаться неизменными и стали подвергаться трансформациям в исполнении и стиле. Так, в городах народные танцы соединились с элементами городской культуры и развивались в новом направлении. Некоторые традиции были сохранены, но с течением времени многие из них претерпели изменения и эволюционировали в новые формы.

Дальнейшее развитие народных танцев в России было связано с изменениями в культурной сфере страны. В период Советской власти народные танцы приобрели новый статус как элемент национальной культуры и были включены в репертуары театров и ансамблей, а также введены в учебные программы музыкальных и хореографических школ [1]. Народ-

ные танцы были широко представлены в репертуаре профессиональных театров, особенно в Русском народном хоре имени М. Е. Пятницкого и Государственном академическом ансамбле народных танцев под руководством И. А. Моисеева.

Русский народный хор имени М. Е. Пятницкого был основан в 1910 году, а с 1967 года стал академическим. Основная задача хора заключалась в точном воспроизведении народных танцев, и в разные годы им руководили выдающиеся хореографы, такие как П. М. Казьмин, В. Г. Захаров, В. С. Левашов и Т. А. Устинова, которая сыграла большую роль в изучении традиционного танца и работе хора [1].

Государственный академический ансамбль народных танцев под руководством И. А. Моисеева был основан в 1937 году и занимался эстетической переработкой народных танцев и созданием на их основе оригинальных сценических номеров.

Однако вместо точного воспроизведения традиционных танцев было больше желания подражать профессионалам и создавать обработки народных традиций, что привело к изменению репертуара профессиональных театров и потере социального и территориального разнообразия традиций русского танца. Такой подход имел свои плюсы и минусы. С одной стороны, профессиональная обработка традиций позволила сохранить и распространить народные танцы на профессиональной сцене и привлечь большее внимание к этому виду искусства, но с другой стороны, это привело к утрате оригинальности и уникальности традиций. Таким образом, изменение подхода к сохранению русских народных танцев в советское время было неоднозначным и имело как положительные, так и отрицательные последствия.

Изучение эволюции русского танца от его истоков до настоящего времени позволило выявить ряд проблем, которые связаны с сохранением традиционной русской танцевальной культуры.

Данные проблемы можно разбить на несколько групп. К первой группе проблем относится трансляция танцевальной культуры, которая происходит в традиционном обществе или в субкультуре сельских производителей и имеет неформальный характер [4, с. 13–15]. Среди возникающих проблем можно выделить сокращение числа носителей культуры из-за меж-

территориальных и внутренних конфликтов, постепенного сокращения числа сельских жителей и развития урбанизации. Также возникает риск заимствования элементов из однородных субкультур, что ведет к потере своеобразия данной локальной традиции. Кроме того, может происходить расхождение между формой и содержанием танца, что сказывается на утрате смысла его исполнения. Наконец, на традиционный танец оказывает влияние городская субкультура и массовая культура, что ведет неэффективности его адаптации к условиям традиционной среды.

Вторая группа проблем связана с сохранением фонда традиционной танцевальной культуры в рамках профессиональной институциональной деятельности [4, с. 18–19]. Одной из основных проблем сохранения традиционной танцевальной культуры является недостаточная осведомленность о ней. Многие люди не знают о существовании традиционных танцев и их истории. Необходимо проводить информационно-просветительскую работу, организовывать лекции, мастер-классы и другие мероприятия, направленные на популяризацию традиционной танцевальной культуры.

Важной проблемой также является соответствие исполняемого народного танца тому танцу, который действительно существовал в истории [3, с. 60–66]. Многие современные танцевальные коллективы не уделяют должного внимания этому аспекту, преобразуя традиционные танцы под влиянием современных тенденций и модных танцевальных стилей, что приводит к искажению и потере подлинной исторической ценности традиционных танцев.

Сохранение традиционной танцевальной культуры на профессиональной сцене также зависит от организационных аспектов, которые требуют отдельного внимания. Поэтому важно обеспечить танцевальные коллективы доступными залами и оборудованием для проведения тренировок и репетиций, также важно привлекать квалифицированных педагогов, которые имеют достаточно квалификации и опыта для создания новых интерпретаций народных танцев, сохраняя при этом их уникальность и оригинальность.

Вопрос финансирования народно-сценических коллективов является следующей проблемой, препятствующей развитию традиционных тан-

цев на балетной сцене [3, с. 60–66]. Ограниченное и недостаточное бюджетирование коллективов приводит к финансовым трудностям, которые в свою очередь сказываются на сокращении или прекращении деятельности коллективов, ухудшению условия работы и обучения, а также к потере талантливых кадров.

Таким образом, можно сказать, что сохранение традиций характерного (народно-сценического) танца на профессиональной балетной сцене является сложной и многогранной проблемой, требующей комплексного подхода и совместных усилий со стороны всех участников данного процесса — от правительства и органов культуры до самих танцоров и преподавателей.

Для решения описанных проблем необходимы комплексные меры по повышению престижа традиционного танца, развитию системы образования и созданию условий для профессиональной и любительской деятельности в этой области. К данным мерам относится: сохранение и укрепление традиций, привлечение талантливых и квалифицированных педагогов, обеспечение доступности залов и оборудования, финансирование культурных учреждений, обучение и поддержка танцоров, а также разработка стратегии продвижения танцевальной культуры через маркетинговые и образовательные программы.

Заключение

Сохранение традиций народно-сценического танца на профессиональной балетной сцене — это сложная проблема, которая требует совместных усилий со стороны государства, организаций и общественности. Необходимо создавать условия для улучшения образования и поддержки талантливых исполнителей, обеспечивать доступность залов и оборудования для занятий и репетиций, а также разрабатывать современные технологии и методы презентации традиционного танца на сцене.

Однако помимо организационных и финансовых аспектов, важно сохранить культурное наследие и уникальность традиционного танца, чтобы передать его будущим поколениям. Это может быть достигнуто через продвижение традиционной танцевальной культуры с помощью маркетинго-

вых и образовательных программ, а также сотрудничеством с национальными общинами и организациями, которые занимаются сохранением культурного наследия.

Несмотря на сложности и вызовы, сохранение традиций народно-сценического танца на профессиональной балетной сцене является важной задачей, которая способствует развитию культуры и национальной идентичности, а также обогащению мирового художественного наследия.

Список литературы

1. Бахрушин Ю. А. История русского балета / Ю. А. Бахрушин. — М., 1977
2. Ишкин Б. С. Традиционная русская танцевальная культура / Б.С Ишкин // Вестник культуры и искусств.— 2006.— № 2. — С. 15–23.
3. Слыханова В. И. Профессиональное образование, его отражение в подходе к фольклорному и народно-сценическому танцам.//Новые пути науки о культуре: проблемы, поиски, находки: Материалы двух научно-практических межвузовских конференций. — М., 2006. вып. № 2. С. 58–66.
4. Соковикова Н. В. Проблемы сохранения традиционной хореографической лексики в хореографической педагогике // Сибирский педагогический журнал. 2006. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemu-sohraneniya-traditsionnoy-horeograficheskoy-leksiki-v-horeograficheskoy-pedagogike> (дата обращения: 12.05.2023).
5. Шилова А. С. Русский танец как искусство сценическое: от скоморошества до начала XX в // Вестн. Том. гос. ун-та. 2011. № 342. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/russkiy-tanets-kak-iskusstvo-stsenicheskoe-ot-skomoroshestva-do-nachala-hh-v> (дата обращения: 13.05.2023).

УДК 008+7.01

Культурно-исторические этапы развития арт-рынка

Шатилов Вадим Вадимович

преподаватель кафедры Теории искусств и эстетики Луганской государственной академии культуры и искусств имени Михаила Матусовского

Аннотация: В статье предпринимается попытка определения основных этапов эволюции арт-рынка в хронологическом отрезке от палеолита до XXI века. Анализируются, какие признаки являются минимально-необходимыми для констатации существования арт-рынка. Описываются характерные культурно-исторические особенности и устанавливаются хронологические границы каждого из установленных периодов. Выявляется, как на арт-рынок влияет процесс глобализации, а также появление криптоискусства и его вовлечение в сферу товарооборота в качестве нового вида искусства.

Abstract: The article attempts to define the main stages of the evolution of the art market in the chronological period from the Paleolithic to the XXI century. It analyzes what signs are minimally necessary to state the existence of the art market. Characteristic cultural and historical features are described and chronological boundaries of each of the periods are established. The ways art market is influenced by the process of globalization, as well as the emergence of crypto-art and its involvement in the sphere of commodity circulation as a new form of art are revealed.

Ключевые слова: арт-рынок, периодизация арт-рынка, протоарт-рынок, классический арт-рынок, модернистский арт-рынок, постмодернистский арт-рынок, метамодернистский арт-рынок, глобализация, криптоискусство.

Keywords: art market, art market periodization, proto art market, classical art market, modernist art market, postmodern art market, metamodernist art market, crypto art.

Арт-рынок является сложным и многогранным социокультурным явлением, которое на протяжении всего своего существования оказывало и продолжает оказывать значительное влияние на художественную жизнь социума. Обращение произведений искусства в качестве товара является объективно существующей практикой, влияющей на развитие художественной культуры, личность художника и личность потребителя творче-

ской продукции. В данной статье предпринимается попытка определить, какие основные этапы своего развития претерпевал арт-рынок.

Сначала необходимо определиться с тем, какие признаки являются минимально-необходимыми для констатации существования арт-рынка. Согласно экономистам Б. А. Денисову и культурологу И. Г. Хангельдиевой, это признание отчуждаемого (товарного) характера произведения искусства и наличие института свободной купли-продажи художественных ценностей [3, с. 33]. Искусствовед В. П. Головин утверждает, что ещё одним обязательным признаком существования арт-рынка выступает появление профессионального посредника между автором и аудиторией — торговца предметами искусства [2, с. 168].

Первые произведения искусства были созданы человеком ещё в эпоху палеолита. Поскольку торговые отношения в этот период ещё не сформировались, то произведения первобытных мастеров, либо являлись собственностью всей общины, либо могли стать объектом натурального обмена. Но воспринимались ли древними людьми данные артефакты как произведения искусства? Если взять за основу магическую теорию происхождения искусства, то и живопись, и мелкая пластика носили вполне утилитарный характер, например, были оберегами или использовались в ритуалах. Профессор и доктор философских наук А. П. Воеводин акцентирует внимание на том, что одним из основных признаков произведения искусства является именно его неутилитарный характер [1, с. 18], а произведения декоративно-прикладного характера предлагает отнести к сфере дизайна.

С аналогичными трудностями мы сталкиваемся и при анализе древнеегипетского искусства, чей сверхсимволический характер позволяет предположить, что для его потребителей магические свойства артефакта были важнее эстетически-художественных. В таком случае грань между предметом искусства, предметом культа и предметом магического ритуала весьма размыта. Так или иначе, в Древнем Египте и в Древней Греции художники работали на заказ (общественный или частный), а института свободной торговли и профессиональных торговцев искусством не существовало. Этот период предлагается назвать дорыночным.

Протоарт-рынок зародился в Римской империи. Активная торговля предметами искусства процветала во времена Цицерона, в этот же пери-

од мы можем встретить упоминания об арт-аукционах [7, с. 14]. Однако нужно отметить одну их важную особенность: подавляющее большинство лотов имели трофейное происхождение. Первичного арт-рынка по сути ещё не существовало, поскольку римские скульптурные и живописные мастерские по-прежнему работали на заказ. Если их произведения и попадали на такие аукционы, то зачастую это были подделки под греческий антиквариат [7, с. 17].

Практика аукционов угасла вместе с Римской империей, в эпоху Средневековья арт-рынок регрессирует, поскольку экономика данного периода строилась по принципу натурального хозяйства, когда все, в том числе и произведения искусства, создавались для внутреннего потребления и не предназначались для широкой продажи.

Культура эпохи Ренессанса характеризуется разрушением средневековых представлений о роли художника и статусе его произведений. Однако стоит отметить, что отношение к этому вопросу в обществе не было однозначным: если интеллектуальная элита (гуманисты) относилась к скульптуре и живописи к разряду изящных искусств, а художника уподобляла Демиургу [2, с. 36], то обыватели по-прежнему воспринимали его как ремесленника. В период Возрождения художники-монахи уступают место художникам-мастерам, объединяющимся в профессиональные союзы — гильдии или цеха. Мы не можем не отметить и рост их самосознания как субъекта производства художественной ценности, проявляющегося в авторских подписях на произведениях в т. ч. религиозного характера, что во времена Средневековья было немыслимо. Зачатки классического арт-рынка исследователи усматривают в Италии времен Раннего Возрождения. Основным способом организации рынка становится заказ — общественный, церковный или частный. Отношения художника и заказчика соответствовали духу патронажной системы, пронизывающей всю ренессансную культуру. Исследователь художественной жизни Италии эпохи Возрождения искусствовед В. П. Головин констатирует, что в тот период «не существовало художественного рынка в его современном понимании. Практически не создавались произведения под предполагаемого, «гипотетического» покупателя, не было выставок и художественных галерей, аукционов, посредников-дилеров, механизмов рекламы. Все сколько-

нибудь значительные произведения искусства делались для конкретного заказчика с заключением контракта... В XV веке не обнаруживается и другой обязательной приметы развитого художественного рынка — торговцев произведениями искусства» [2, с. 168]. Данный период предлагается назвать протоарт-рыночным.

Несколько иначе дела обстояли на Севере. В середине XV века во Фландрии был создан крытый рынок «Панд», специализировавшийся на продаже предметов искусства. Зачастую художники сами продавали свои картины, но постепенно некоторые из них стали промышлять продажей произведений своих не столь красноречивых и убедительных коллег, примерив на себя роль первых арт-дилеров. К XVI веку крытый «Панд» был поглощён Антверпенской торговой биржей, собравшей под своей крышей банкиров, купцов и торговцев предметами искусства. Благодаря бирже Антверпен стал сердцем международной торговли. В 1553 году более 4-х тонн картин и 70 000 ярдов шпалер были отправлены морем из Антверпена в Испанию и Португалию [4, с. 17–20]. Но главным толчком к появлению классического арт-рынка послужила Реформация. Голландские художники, лишившись религиозных и аристократических заказов, обратили свой взор на зарождающуюся буржуазию. Отныне они ориентировались не на заказчика, а на абстрактного покупателя. Чтобы сделать живопись доступнее и угодить максимально широкой аудитории, художники писали небольшие по формату произведения с нейтральными сюжетами. В это же время начинает формироваться прослойка профессиональных торговцев искусством. Большинство из них сами были художниками [4, с. 20]. Художественные навыки помогали отобрать действительно ценные с художественной точки зрения произведения, а при необходимости отретставрировать или поновить их. Торговлей искусством на международном уровне чаще всего занимались представители дипломатического корпуса. Принадлежа к аристократии или духовенству, они несколько стеснялись данного занятия, несоответствующего их положению в обществе, поэтому по возможности отрицали финансовую заинтересованность, выдавая торговлю искусством за хобби или побочную деятельность составления собственных коллекций [4, с. 32–59], например, обосновывая её освобождением места для более ценных произведений. Обобщая вышесказан-

ное, установим хронологию классического этапа развития арт-рынка как промежутка с XVI по XIX век.

Наиболее ценными трофеями считались произведения старых мастеров, творчество же современных художников торговцев интересовало значительно меньше, поскольку не сулило большой прибыли. Однако в XIX веке появились т.н. маршаны — французские торговцы искусством, которые специализировались на продаже работ именно современников. Однако художественная культура этого периода была неоднородна: существовало как академическое искусство, так и революционные для своего времени произведения импрессионистов. И если сейчас Моне, Ренуар и Дега считаются признанными классиками, то в XIX веке аудитория относилась к ним весьма недружелюбно. Новое и непонятное искусство нуждалось в профессиональных интерпретаторах, что требовало от маршанов взять на себя роль просветителей. Особенно на этом поприще преуспел П. Дюран-Рюэль, который организовывал своим подопечным персональные выставки, издавал тематические журналы, заказывал арт-критикам статьи и проведение публичных искусствоведческих лекций [6].

По мнению Б. А. Денисова, И. Г. Хангельдиевой, специфика модернистского арт-рынка заключается в тотальном распространении капиталистических отношений, а также появлением и распространением авангардных художественных практик. П. Бурдые описывает структуру модернистского арт-рынка как раздвоенную, т. е. разделенную на массовую и элитарную [3, с. 49]. Во время модернистского периода, длившегося с XIX до первой половины XX вв., арт-рынок сформировал основные свои институции (аукционы, ярмарки, галереи) и четкую дифференциацию субъектов арт-рынка: художников-производителей, посредников и потребителей творческих продуктов [3, с. 38].

После второй мировой войны активно стал набирать обороты процесс глобализации, который коснулся всех сторон жизни социума. Прежде, говоря о международной арт-торговле, мы несколько лукавили, ведь по сути подразумевали арт-торговлю внутри западноевропейского и частично северо-американского регионов. Постмодернистский же арт-рынок отличается от классического именно своей глобальностью, кото-

рая проявляется и на географическом, и на онтологическом уровнях [5, с. 38–39]. Классический арт-рынок был ограничен рамками европейского региона и существовал в форме сравнительно разрозненных локальных национальных рынков, а международные арт-рыночные контакты носили несистемный и исключительный характер. Современный же арт-рынок интегрирует в себя территории, которые не так давно находились на периферии западного мира, например, такие как Индия, Китай, ОАЭ и др. Кроме того, арт-рынок вовлёл в сферу товарооборота предметы искусства незападного происхождения, что в некоторых случаях приводит к негативным последствиям для национальных художественных культур [5, с. 42].

Постмодернистский арт-рынок, существующий со второй половины XX века, характеризовался переходом от рынка артефактов к рынку символических благ, цифровизацией и полицентризмом. Несмотря на сложную структуру, данный этап развития рынка оперировал преимущественно предметами искусства в материально-вещественной форме. Современная экономика переходит из материальной формы в символически-информационную, то есть дематериализуется. Вместе с этим и арт-рынок, который в своём традиционном варианте был артефактным, трансформируется сегодня в особый тип — информационный. С 2020-х годов после вовлечения криптоискусства в сферу товарооборота институции арт-рынка дублировались и разделили его на два уровня: на первом происходит продажа вещественных объектов, а на втором — исключительно криптоискусства. В связи с существенной трансформацией внутренней структуры и вовлечения в сферу товарооборота нового вида искусств можно предположить, что с 20-х годов XXI века современный арт-рынок перешёл на новый эволюционный этап — метамодернистский.

Исходя из вышесказанного и с некоторым обобщением приходим к следующей культурно-исторической периодизации арт-рынка: дорыночный период (до II в. до н.э.); первый проторыночный период (ок. II в. до н.э. — V вв.); второй проторыночный период (XV–XVI вв.); классический период (XVI–XIX вв.); модернистский период (XIX — первая половина XX вв.); постмодернистский период (вторая половина XX-20-е годы XXI вв.), метамодернистский период (с 20-х годов XXI в.).

Таким образом, нами были названы основные этапы эволюции арт-рынка, определены характерные культурно-исторические особенности и хронологические границы каждого из них.

Список литературы

1. Воеводин А. П. Эстетическая антропология: Монография / МВД Украины, Луган. гос. ун-т внутр. дел им. Э. А. Дидоренко, Восточноукр. нац. ун-т им. В. Даля. — Луганск: РИО ЛГУВД им. Э. А. Дидоренко, 2010. — 368 с.
2. Головин В. П. Мир художника раннего итальянского Возрождения. М.: Новое литературное обозрение, 2003. С. 167–168.
3. Егорова А. А. Арт-рынок в разрезе: Теория, исторические трансформации и современность: [монография] / А. А. Егорова. — Екатеринбург: Екатеринбургская академия современного искусства, 2014. — 152 с.
4. Хук Ф. Галерея аферистов / Ф. Хук; пер. с англ. В. Ахтырская. — СПб: Азбука, 2018. — 448 с.
5. Шатилов В. В. Влияние глобализации на арт-рынок и национальные художественные культуры // *Философия и культура*. — 2023. — № 8. — С. 36–45. — 0,54 п.л. Бурдые П. Рынок символической продукции // *Вопросы социологии*. 1993. № ½. С. 49–62.
6. Шатилов В. В. Популяризаторская и просветительская деятельность маршанов XIX в / В. В. Шатилов // *Месмахеровские чтения — 2023: Сборник научных статей международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 21–22 марта 2023 года* / Ред.-состав. Н. Н. Цветкова, М. Е. Орлова-Шейнер, О. Б. Элькан, А. М. Фатеева, науч. ред. А. И. Бартнев, Г. Е. Прохоренко. — Санкт-Петербург: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургская государственная художественно-промышленная академия имени А. Л. Штиглица», 2023. — С. 318–325.
7. Шмит Ф. И. Исторические, этнографические, художественные музеи: Очерк истории и теории музейного дела / проф. Ф. И. Шмит. — Харьков: «Союз» Харьковск. кредитного союза кооперативов, 1919. — 103 с.

УДК 908

Shaken Aimanov is the founder of Kazakh cinema

Садыкова Айгул Маратовна

доктор философии (PhD) по истории, ассоциированный профессор Высшей школы гуманитарных наук Павлодарского педагогического университета имени А. Маргулана (Республика Казахстан)

Тохметова Гульнар Масеновна

преподаватель-эксперт Высшей школы гуманитарных наук Павлодарского педагогического университета имени А. Маргулана (Республика Казахстан)

***Abstract:** The article is devoted to the life and work of the founder of Kazakh cinematography, Kazakh actor, director, People's Artist of the USSR Shaken Aimanov. The authors tried to reveal the identity of Shaken Aimanov and show his contribution to the development of Kazakh film art. Methods used — analysis, synthesis, systematization.*

***Аннотация:** Статья посвящена жизни и творчеству основоположника казахстанского кинематографа, казахского актера, режиссера, народного артиста СССР Шакена Айманова. Авторы старались раскрыть личность Шакена Айманова и показать его вклад развитие казахского киноискусства. Используемые методы — анализ, синтез, систематизация.*

***Keywords:** Shaken Aimanov, film art, Kazakh cinema, Kazakh film actor, «Kazakh film».*

***Ключевые слова:** Шакен Айманов, киноискусство, казахстанский кинематограф, казахский киноактер, «Казахфильм».*

.....

Shaken Aimanov was called by Kalikhan Iskak “the master of Kazakh cinema”, and Turmagambet Iztileuuly considered his talent and uniqueness as a “phenomenon” in Kazakh art.

As we know from biographical data, Shaken (Shakhkerim) Kenzhetaevich Aimanov was born on February 15, 1914 in the Aimanbulak village of Bayanaul district of Pavlodar region [1, 136]. A prominent citizen of the country, critic A. Sygayev in his memoir wrote that the Aimanov dynasty near Kereku was familiar to one of the two Kazakhs. There was always a song, altybakan swayed, «aqsújek» game was played, and the melody of a dombra and flute sounded.

After graduating from a rural school and studying at a teacher's Technical School in Semipalatinsk, in 1932 he was invited to the Kazakh Drama Theater in Almaty and accepted as an actor [1, 136]. The talent of Kazakh art Asanali Ashimov notes that Shaken Aimanov came to art thanks to Gabit Musrepov when he studied at the Semipalatinsk pedagogical Technical School [2, 24].

Shaken Aimanov wrote in his memories: "Pre-war period. I came to the cinema field to shoot a movie. It was 1937. A film about Amangeldy Imanov was shot in the village of Kastek. Director — M. Levin. I've only been here for an hour. But, I could not leave the cinema field. I've been here all day. I came to the director and asked him to give me a role, and he told me that all the roles had already been distributed, that I would be in the ranks of the soldiers in in the crowd. What's wrong if he's a soldier. I made a suit for myself. I was shot that day. From that day on, my special love for cinema woke up. Every Monday I went to the movie set. I continued to do what I could. "If I make another movie in the future, I will definitely give you a role," M. Levin promised. The director kept his promise. He was approved for the role of Sarsen in the film "Raikhan" based on the script of Mukhtar Auezov. Thus, I became a movie actor," he writes. Aimanov says that he did not come to the cinema by accident. "Maybe I came to the movie theater by accident. Maybe I wanted to go to the movies. But they did a special job to recognize and notice my talent. I made every effort," he says. The role played by the future director after Sarsen is the image of Sharip in the "Song of Abay". It was Kalibek Kuanyshbayev who brought Shaken to the "Song of Abay" [3].

The first roles of Shaken Aimanov were played in the theater: Gramofonov (Pogodin, "My friend"), Kodar, Kerim ("Abay"), Aldar Kose (Kusainov, "Aldar Kose"), Isatai (Zhansugurov, "Isatai-Makhambet"), Cassio (in "Othello" by W. Shakespeare), Tikhon, Velikanov ("Talents and admirers" by A. Ostrovsky, "The Thunderstorm"), Shchadrin (in Pogodin's "Man with the Gun"), Kidd (in "B. Lavrenov's "Voice of America"), Khlestakov (in "The auditor" by N. Gogol) and others. Selected works of Kazakh, Russian and foreign playwrights formed the basis of the actor's repertoire. Aimanov's acting personality tends to depict personal, fundamental characters. He is an actor who formed a romantic theater school on the Kazakh stage. He studied the images of Akan Seri, Kobylandy, Satin, Petruccio, Othello with great acting skills [1, 136–137].

In this regard, Ashirbek Sygayev wrote about his skill in performing roles as follows: “<...> When Akan or Petruccio appeared on the stage, it was as if a storm was raging in the auditorium. There was a subtle and mysterious connection between the hall and the stage. When you couldn’t move in a flutter, and your two eyes were fixed on the stage, you would feel as if the soul had left your body <...>” [2, 75–76].

In addition to being a strong actor, Shaken Aimanov was also a director. He took his first directorial step, bringing to the stage the translation plays “Man with the Gun”, “Talents and Admirers”, “Court of Honor”. In 1947–1951, he was the chief Director of the theater, together with the management of the artistic side. Aimanov’s directorial style was dominated by the search for a national color, a bright stage image. In 1949, he was awarded the USSR State Prize for the play “Abai”.

On an art trip, he visited many countries of the world, introduced the song, art, traditions of the Kazakh people. At various film festivals, symposia, he met and learned a lot with such stars of world cinema as Jean Gabin, Jean Mare, Sophie Lauren, Raj Kapoor, Frank Kopra. He managed to bring the roles he played on stage and in the cinema to the world level.

He mastered the art of cinema and began his fruitful career in this field by appearing in the films «Abaj әні» (“The song of Abai” — *A.S., G.T.*) (1945), “Zhambyl” (1947). In 1953–1970, he headed the artistic side of the Kazakhfilm Studio and made a huge contribution to the development of Kazakh cinema. “Mahabbat turaly aңыз” (“The Legend of Love” — *A.S., G.T.*) (1953), “Aldar Kose” (1965), “Atameken” (1966), “Najzatas baurajynda” (“On the slopes of Naizatas” — *A.S., G.T.*) (1968), directed by Sh. Aimanov, feel the National color most of all (in 1967, the film “Tau hrustali” (“Mountain crystal” — *A.S., G.T.*) won the 1st prize at the competition of cinema of the republics of Kazakhstan and Central Asia in Dushanbe) <...> Sh. Aimanov laid the foundation for the romantic and Patriotic School of Kazakh cinema. His last work was the film “Atamannyң aқыры” (“The end of the Ataman” — *A.S., G.T.*) (1970), the culmination of the talent of Sh. Aimanov [1, 137].

Asanali Ashimov tells about the coming of Shaken Aimanov to the cinema in his memories: ..He came to the cinema in 1951. He started to build a new road. In the end, he quickly mastered it. At first, the film — play “Kozy Korpesh — Bayan

Sulu” was filmed together with the Moscow director Gakkel. Later released the film “Dala qyzy” (“Steppe girl” — *A.S., G.T.*). Further developed itself “ [2,26].

15 films made by him [2,46] have become the pride of Kazakh cinema today. He participated in the organization of the Union of Cinematographers of Kazakhstan and served as the 1st Secretary of the Union’s board (1958–1970). He was a jury member of the International Film Festival of Asian and African countries in Cairo and the 3rd International Film Festival (1963) in Moscow [4, 25]. He was awarded The Order of Lenin, The Order of the Red Banner of Labour. His name was given to the street of Almaty (1972), the studio “Kazakhfilm” (1984) [1, 137].

Shaken Aimanov has a great legacy that he left to his immortal descendants. «...Although Aymanov did not graduate from any acting school, he united several schools and created many different arts. He was also born talented as a man — an unusually talented actor who managed to find his way to comedy, tragedy, farce, and many other types of art. Whether in the theater, in the cinema, or just in life (especially in everyday life), I have a lot to learn from this person...The aspiring man learned a lot from shaken...From the outside, Aimanov seemed simple, slow. Well, when it came to work, it burned out. It was a soul that treated itself harshly, without counting on time. The motto of life was: work, work, only work,” [2, 26–30] A. Ashimov continued his memory.

Now in the memory of one of his students, Askhat Ashrapov “...Shaken agha has never sat without work. He was always thinking. He was looking at the side of not letting go of the gaps left in his films in the next film. In each of his films, he made an effort to show the dignity of his native people, the spiritual essence, the nature of knowledge, as well as moral and ethical principles. It is probably because of this that the National color patterns are clearly felt in the films of Shaken aga...Nature has given Shaken aga freshness, sensuality, tenderness, and a pure heart,” he said. “He knows how to deal with the sadness and sadness on people’s faces that others do not realize. He was sad with them, he kept himself at ease in any environment — among the intelligentsia, working simple people and quickly got along with them. There were often times when we went out with our family on a creative journey for a long time. There had been times when we had reached the hotel, where we had never been able to find a place. At the same time, Shaken agha ran without touching the pillow, until he placed his partners next to him.

He never thought of himself...It is known that during the filming of the film you have to go through many difficulties. Especially in the heat, when your palate was dry and swollen, Shaken aga's humor made your breath fresh. Our free time was spent next to Shaken aga, who played his dombra slowly and sang it to the sound of double strings. If he told a story, he could wave like the sea and make people listen," he said of his high moral character [2, 94–95].

The outstanding writer, public figure Abish Kekilbayev, who deeply appreciated the talent of Shaken Aimanov, said: "The two main characteristics of Aimanov's talent are impatience in search and perseverance in work...Just think: teaching, artistry in the theater, directing in the theater, organization and leadership in the theater, acting in the Cinema, Directing in the cinema, organization and leadership in the cinema, leadership influence in society, teaching influence in art, General planetary cultural communication, film production, theater economics... Is it not worth spending a lifetime on each of these services provided by shaken Aimanov?! It's amazing: it all fits in one life. The ability for all of them was found in only one person" [2, 11].

The work of Shaken Aimanov, the founder of Kazakh cinema, actor, director, people's artist of the Kazakh SSR, who became the people's artist of the USSR, connects the whole side of the people's life, reflects on the National Spiritual Life, teaches from the past, and will certainly be a lesson for the future. his legacy will not fade, it will live with the people.

References

1. Kazakhstan. Ulttyk encyclopedia [Kazakhstan. National Encyclopædia] / Gen. ed. A. Nysanbayev. Almaty: "Kazakh encyclopedyasy", 1998. 720 p. (In Kazakh).
2. Shaken Aimanov: book 23 / Ed. A. Kudabayev. Pavlodar: "ECO", 2003. 118 p. (In Kazakh).
3. Sahariyanov A. Sháken Aimanov ómiri men shygarmashylygy (filosofialyq talday) [Life and work of shaken Aimanov (philosophical analysis)]. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://kazgazeta.kz/news/44075> (access date: 02.08.2023) (In Kazakh).
4. Baıanaula perzentteri [Natives of Bayanaul] / Gen. ed. A. Nuhuly. Pavlodar: «EKO», 2008. 568 p. (In Kazakh).

УДК 721

Роль цвета в архитектурном дизайне

Исхакова Дина Рустамовна

студент Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы

Аминова Алина Ильгизовна

студент Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы

***Аннотация:** В статье рассматривается важность выбора цвета в архитектурном дизайне и его влияние на атмосферу и эмоциональное восприятие помещения. Автор рассматривает разные аспекты выбора цвета, такие как психологическое значение цветов, соответствие цветовой палитры с окружающей средой. Статья также предлагает ряд практических советов и рекомендаций для архитекторов и дизайнеров, которые помогут им сделать удачный выбор цвета в своих проектах.*

***Abstract:** The article discusses the importance of color choice in architectural design and its influence on the atmosphere and emotional perception of a room. The author considers different aspects of color selection, such as the psychological significance of colors, matching the color palette with the environment. The article also offers a number of practical tips and recommendations for architects and designers to help them make successful color choices in their projects.*

***Ключевые слова:** выбор цвета, архитектурный дизайн, психологическое значение цветов, цветовая палитра, окружающая среда, эффекты цвета.*

***Keywords:** color choice, architectural design, psychological meaning of colors, color palette, environment, color effects.*

Архитектурный дизайн — это процесс создания плана или макета для архитектурного проекта. В рамках архитектурного дизайна разрабатывается внешний вид и функциональность здания или сооружения, учитывая такие факторы, как эстетические предпочтения клиента, бюджет, практичность, эргономика и безопасность. Архитектурный дизайн включает в себя выбор и расположение материалов, формирование пространств, планировку помещений, создание фасада и внутренней архитектуры, а также учет инженерных коммуникаций. В результате работы архитек-

турного дизайнера создается полный проект, содержащий необходимую документацию и чертежи для строительства.

Архитектурный дизайн имеет большое значение в создании качественной и функциональной архитектуры. Вот некоторые из важных аспектов архитектурного дизайна:

1. Эстетика
2. Функциональность
3. Устойчивость
4. Безопасность
5. Культурная и историческая ценность

Цвет имеет важное значение в архитектурном дизайне, он может создавать различные эффекты и иллюзии, а также подчеркивать или изменять архитектурные особенности здания. Понимание влияния цвета и долгосрочных эффектов для тех, кто использует пространство, становится все более важным. Цветовой тон, комбинация, пропорция и размещение являются ключевыми в любом проекте как с точки зрения, так и с учетом общего влияния на поведение человека. Даже при использовании правильного цвета, но неправильным тоном, вы можете получить отрицательные эффекты.[2]

В архитектурных решениях цвет может использоваться для следующих целей: выделение архитектурных деталей, создание атмосферы, определение функциональных зон, корректировка пропорций и форм, улучшение восприятия материалов.

Крайне важно, что выбор цвета в архитектурном дизайне должен быть согласован с общей концепцией здания, его функциональностью и окружающей средой. Цвет должен подчеркивать и дополнять архитектурные особенности, а не конкурировать с ними.

В архитектуре, создание цветовой среды, которая будет иметь ощущение цельности и законченности, требует всестороннего подхода к определению целей использования цвета. Архитектор сталкивается с различными задачами и использует цвет, чтобы выявить подходящую объемно-пространственную структуру, которая также важна для создания комфортной атмосферы для людей с психофизиологической точки зрения.[1]

Цвет сильно влияет на эмоциональное восприятие пространства. Ниже приведены некоторые распространенные ассоциации, относящиеся к цветам:

Красный: энергия, страсть, агрессия и сила. Этот цвет стимулирует и вызывает чувство пробуждения.

Оранжевый: теплота и радость. Он вызывает чувство оптимизма и комфорта.

Желтый: солнечный свет, счастье и энергией. Желтый цвет может вызывать чувство радости и оптимизма.

Зеленый: природа, рост и гармония. Этот цвет пробуждает чувство спокойствия, умиротворения и свежести.

Синий: небо и вода. Он порождает чувство спокойствия, прохлады, гармонии и стабильности.

Фиолетовый: ассоциируется с роскошью, тайной и мистикой. Фиолетовый цвет вызывает чувство покоя и внутреннего равновесия.[3]

Однако восприятие цвета может быть субъективным и зависит от культурных и личных предпочтений. Часть людей имеет индивидуальные ассоциации и связи с определенными цветами.

Визуальное воздействие — это способ использования цветовых комбинаций, оттенков и насыщенности цветов, чтобы завладеть вниманием и передать определенное настроение или сообщение.

Визуальное воздействие цветов основано на том, что каждый цвет вызывает определенные эмоциональные и сенсорные реакции у людей. Визуальное привлечение цветов может использоваться для привлечения внимания к конкретным элементам дизайна.

Комбинирование цветов в дизайне также имеет важное значение в создании гармоничного и привлекательного визуального опыта. Цветовая схема может быть монохромной, аналогичной (использующей соседние цвета на цветовом круге), комплементарной (использующей цвета, находящиеся напротив друг друга на цветовом круге) и т. д. Каждая из этих схем имеет свою значимость и может способствовать проявлению определенных эмоций или настроения у зрителя.

Не стоит забывать учитывать среду обитания, которая нас окружает. Используемые цвета в постройках и сооружениях, а так же окружающей

среды влияют на процесс выбора цветовой гаммы, поскольку цвет — это символика человека, то как он будет воспринимать объект, от него зависит много факторов: здоровье людей, его самочувствие, а так же настроение.

Выбор окружающего цвета может помочь уменьшить нагрузку на окружающую среду, например, путем использования цветов, отражающих солнечный свет и уменьшающих энергозатраты на освещение.

Кроме того, выбор цвета может отражать и учитывать местные культурные и исторические контексты. Например, использование традиционных цветов и узоров может укрепить связь со старыми культурными значениями или отражать местный колорит и традиции.

Также следует учитывать экологические и климатические условия местности при выборе цвета. В некоторых регионах следует избегать использования темных цветов, чтобы снизить поглощение солнечного тепла и сохранить прохладу внутри помещения. В других случаях можно использовать теплые цвета для увеличения ощущения комфорта в холодном климате.

Один из ключевых аспектов архитектурного дизайна — это выбор цветовой схемы. Цвет может оказывать значительное влияние на атмосферу и восприятие пространства. При выборе цвета архитектор должен учитывать функциональность и назначение помещения.

Функциональность каждого жилого сооружения отражает назначение и предназначение. Например, когда речь идет о проектировании жилого пространства, основные цвета могут выбраны следующим способом, для создания спокойствия и уюта используются нейтральные теплые цветовые сочетания, отлично подойдут все оттенки бежевого, пастельные цвета. В то же время, если спецификации помещения требуют, чтобы оно выглядело более энергично или модным, можно разбавить однотон яркими цветами или акцентами.

Назначение пространства — это то, какие действия будут осуществляться в нем. Например, в коммерческих помещениях, таких как рестораны или бутики, цветовая схема может быть выбрана так, чтобы подчеркнуть личность места и привлечь посетителей. Яркие и насыщенные цвета могут быть использованы для создания привлекательных и эмоционально заряженных интерьеров. При этом важно также учитывать целевую аудиторию и брендовую идентичность.

При соответствующих сочетаниях цвет представляет собой средство выражения содержания архитектурного сооружения, его эстетических достоинств. Визуальная архитектурная форма невозможна без композиционного единства пространства, объема и цвета. [1]

Важно принимать в расчет функциональность и назначение каждого отдельного помещения. Например, при выборе цвета для спальни могут быть предпочтительными более спокойные и нейтральные оттенки, чтобы создать располагающую к отдыху атмосферу. В то же время, для рабочей зоны или офиса может быть предпочтительным использование более стимулирующих цветов, таких как голубой или зеленый, для повышения концентрации и продуктивности.

Композиция в интерьере влияет на все — на то, как человек будет воспринимать помещение, на его комфорт, использование и на характер человека, который в нем живет.

Колористика в дизайне — это способ выразить настроение помещения, ведь каждому стилю относится своя палитра, характер выбранного направления. Однако с идеально подобранными оттенками можно выполнить законченный художественный образ.

Интерьерный дизайн — это отрасль с широкими границами, включающие комплекс приемов создания законченного образа, как в самом здании (интерьер), так и за пределами (фасад). Одним из самых тяжелых решений является — выбор цветовой гаммы. В основном заказчик предпочитает сделать отделку в едином стиле, значит в схожей палитре.

В дизайне интерьера цветовая палитра играет не менее важную роль, поскольку она отражает психологическое состояние и индивидуальность людей, живущих в помещении. Правильный выбор оттенков и гаммы особенно важен, учитывая цели и имидж строения, а также предпочтения и желания заказчика. Комбинирование цветов поможет создать уникальную атмосферу, отражающую личность и характерные черты проживающих в данном пространстве людей.

Основные правила при работе с дизайном интерьера:

1. Подбирайте цвета в зависимости от назначения помещения: например, спокойные и нежные тона для спальни, яркие и энергичные цвета для гостиной или офисной зоны.

- Используйте сочетание контрастных цветов, чтобы создать визуальный интерес и динамику в интерьере. Например, сочетание черного и белого, или теплых и холодных оттенков.
- Обращайте внимание на размер и световые условия помещения. Светлые цвета будут делать помещение визуально больше и светлее, темные цвета — наоборот.
- Помните, что разные цвета могут вызывать разные эмоции и настроение. Например, зеленый цвет ассоциируется с природой и спокойствием, красный — с энергией и страстью.
- Используйте акцентные цвета для подчеркивания интересных элементов интерьера или создания акцентных зон.
- Учитывайте также психологические ассоциации с цветами. Например, голубой цвет может создавать ощущение спокойствия, оранжевый — энтузиазма, желтый — солнечности и радости.
- Не бойтесь экспериментировать, но помните о гармонии. Используйте правило трех цветов для создания сбалансированного интерьера, где один цвет будет преобладать, а остальные будут дополнять и подчеркивать его.
- Учитывайте визуальный эффект цветового сочетания на психологическое состояние людей. Например, синий и зеленый цвета считаются более успокаивающими и могут быть полезными для создания атмосферы релаксации.
- Помните о функциональности цветов. Используйте светлые цвета для подчеркивания и увеличения освещенности помещения, а темные — для создания уютной атмосферы или маскирования недостатков интерьера.
- Также важно обращать внимание на личные предпочтения и стиль жизни клиента. В конечном счете цвета должны отражать его личность и создавать комфортное пространство для жизни или работы.

Каждый цвет имеет разное влияние на настроение и испытываемые эмоции человека. Рассмотрим примеры, как цвет может менять поведение на разные группы:

- Психологическое влияние цвета на детей:

Думаю, все уже заметили, что дети любят яркие и насыщенные цвета, такие как красный и оранжевый, они могут стимулировать активность и энергию у детей.

Однако синий цвет является полной противоположностью, он успокаивает детей и может быть использован для создания расслабляющей атмосферы.

2. Влияние цвета на взрослых:

Если посмотреть какие цвета окружают нас прямо сейчас, то в большинстве случаев это будут спокойные и нейтральные цвета, такие как белый и серый, поскольку данные цвета помогают с концентрацией и повышению продуктивности.

Зеленый цвет имеет успокаивающий и расслабляющий эффект на взрослых, поэтому он часто используется в спа-салонах или комнатах для отдыха.

Самый редко используемый цвет — это красный. Он вызывает агрессию и взрослых, поэтому его использование в дизайне интерьера должно быть ограничено.

3. Влияние цвета на пожилых людей:

У пожилых людей часто возникают зрительные проблемы, поэтому использование ярких и контрастных цветов может помочь им лучше видеть и ориентироваться.

Теплые цвета, такие как оранжевый и желтый, могут вызывать чувство уюта и комфорта у пожилых людей.

Подводя итоги, люди полностью зависят от цветовой палитры вокруг, и понимание этого влияния может помочь создавать более подходящие окружения и коммуникацию.

В заключение выбор правильного цвета в архитектурном дизайне играет ключевую роль в создании привлекательных и функциональных пространств. Оттенки и сочетания цветов могут оказывать влияние на наше настроение, активность и эмоциональное состояние. Правильно подобранные цветовые схемы могут способствовать созданию гармоничной атмосферы и повышению качества жизни внутри помещений.

В статье были представлены несколько важных идей и рекомендаций, которые следует учитывать при выборе цвета для архитектурных проектов. Прежде всего, важно понимать цветовую психологию и как разные оттенки влияют на наши эмоции и настроение. Также следует учитывать функциональность помещения и стремиться к созданию гармоничного баланса между стимулирующими и успокаивающими цветами.

Итог статьи заключается в призыве к читателям принимать во внимание роль цвета при создании архитектурных проектов. Внимательный выбор цветовых схем может сделать пространство более привлекательным и функциональным, повысить эффективность использования и улучшить общую атмосферу в помещении. Важно помнить, что цвет — это мощный инструмент, который может влиять на наши эмоции и поведение. Поэтому рекомендуется обратиться к специалистам в области цветового дизайна и внести этот аспект в рассмотрение при создании проектов.

Список литературы

1. Потокина Т. М. Понятие цвета и его роль в архитектуре / философские проблемы культуры — 2009.— № 1(9). — С. 77–79
2. Сальник Т.С., Жукова Л. Г. Современное строительство и архитектура/ Цвет в архитектуре — 2018.— № 2(10) — С. 5–7
3. Хандамов А.А., Ивлиева У.П., Рудая О. А. Наука и образование/Цвет в архитектурном проектировании — 2022.

Журнал «Научный аспект №8 2023»

Эл. почта редакции: public@na-journal.ru

Подробнее на сайте: <https://na-journal.ru>