

# НАУЧНЫЕ ВЕСТИ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ISSN №2619-1245

№4(57) | 2023

# Научные вести № 4(57) | 2023

Международный научный  
журнал

*\* Выходит один раз в месяц \**

Редакционная коллегия:

**Главный редактор** (учредитель) ИП Всяких Максим Владимирович, кандидат экономических наук

*Черезова Елена Николаевна*, доктор химических наук (Россия, Республика Татарстан, г. Казань)

*Всяких Юлия Владимировна*, кандидат экономических наук (Россия, г. Белгород)

*Зыкин Сергей Аркадьевич*, кандидат педагогических наук (Россия, г. Ижевск)

*Артюхова Татьяна Юрьевна*, кандидат психологических наук (Россия, г. Красноярск)

*Шошин Сергей Владимирович*, кандидат юридических наук (Россия, г. Саратов)

*Шуметов Вадим Георгиевич*, доктор экономических наук (Россия, г. Орел)

*Голубев Александр Анатольевич*, доктор исторических наук (Россия, г. Санкт-Петербург)

*Громов Владимир Геннадьевич*, доктор юридических наук (Россия, г. Саратов)

*Асатрян Анна Григорьевна*, доктор искусствоведения (Армения, г. Ереван)

*Молдамуратов Жангазы Нуржанович*, доктор философии (Казахстан, г. Тараз)

*Млынар Евгений Викторович*, кандидат биологических наук (Россия, г. Хабаровск)

*Тюрин Юлия Габдрашитовна*, доктор экономических наук (Россия, г. Москва)

*Мудров Александр Григорьевич*, доктор технических наук (Россия, Республика Татарстан, г. Казань)

*Хованский Игорь Евгеньевич*, доктор биологических наук (Россия, г. Хабаровск)

*Бакиров Булат Ахатович*, доктор медицинских наук (Россия, г. Уфа)

*Королев Марк Евгеньевич*, кандидат физико-математических наук (Донецк)

*Айрапетян Армен Сергеевич*, кандидат исторических наук (Армения, г. Гюмри)

*Богатырева Марина Руслановна*, кандидат социологических наук (Россия, г. Уфа)

*Керимкулов Сеит Есилбаевич*, кандидат физико-математических наук (Казахстан, г. Нур-Султан)

*Разумовская Елена Сергеевна*, кандидат ветеринарных наук (Россия, г. Барнаул)

*Таран Сергей Алексеевич*, кандидат экономических наук (Россия, г. Ставрополь)

*Андреева Ольга Николаевна*, кандидат экономических наук (Россия, г. Белгород)

*Вестов Федор Александрович*, кандидат юридических наук (Россия, г. Саратов)

*Егурнова Александра Александровна*, кандидат педагогических наук (Россия, г. Москва)

*Козилова Лидия Васильевна*, кандидат педагогических наук (Россия, г. Москва)

*Стройков Сергей Александрович*, кандидат филологических наук (Россия, г. Самара)

*Сабирова Гулноза Садиқовна*, доктор философии по педагогическим наукам (PhD) (Узбекистан, Ташкент)

*Веселинова Нели Валентиновна*, доктор философии по география (PhD) (Болгария, София)

*Умаров Бехзод Турғунпулатович*, доктор философии по техническим наукам (PhD) (Узбекистан, Фергана)

*Содиқов Баҳром Сатторович*, доктор философии (PhD) (Узбекистан, Салар)

308031, Россия, г. Белгород,  
ул. Есенина д. 30, кв. 67

Тел/Факс +7 9045336263

E-mail: info@nvesti.ru

Web: // <http://www.nvesti.ru>

Все поступившие статьи проходят обязательное  
рецензирование.

Авторы несут ответственность за  
оригинальность своих статей и содержащиеся в  
них сведения.

Мнение издательства может не совпадать с  
мнением  
авторов статей.

**\* Заинтересованным ученым со  
степенью доктора/кандидата наук  
предлагаем вступить в редакционную  
коллегию журнала  
(подробности на сайте)**

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77-73094 от 09.06.2018 г. Свидетельство о регистрации в Национальном агентстве ISSN Российской Федерации и присвоении Международного стандартного номера печатного издания № 2619-1245 от 26 сентября 2018 г.

## Содержание

### Раздел 1. Гуманитарные науки

<b>Гатин Булат Ильфирович</b> К ВОПРОСУ О ПОНЯТИИ АППАРАТА ОРГАНА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	<b>4</b>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

### Раздел 2. Естественные науки

<b>Ануш Даллакян</b> ВНЕДРЕНИЕ ПРИНЦИПОВ И МЕТОДОВ ПЕДАГОГИКИ СОТРУДНИЧЕСТВА В ШКОЛЕ.....	<b>11</b>
<b>Сарсенова Данагуль Кенесовна, Мукантаев К.Н.</b> PD-L1 КАК ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ МИШЕНЬ ДЛЯ ПРОТИВООПУХОЛЕВОЙ ТЕРАПИИ.....	<b>24</b>

### Раздел 3. Технические науки

<b>Терентьева Вероника Владимировна, Зобова Марина Геннадьевна</b> МИРОВАЯ ПРАКТИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ ВОДНЫХ ВОКЗАЛОВ.....	<b>45</b>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

## Раздел 1. Гуманитарные науки

УДК 342.5

### К ВОПРОСУ О ПОНЯТИИ АППАРАТА ОРГАНА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Гатин Булат Ильфирович**

Аспирант кафедры конституционного и административного  
права

Казанский (Приволжский) федеральный университет  
(Россия, г. Казань)

В статье анализируется содержание понятия аппарата органа государственной власти субъекта Российской Федерации, представляется вывод о наличии двух основных подходов к раскрытию данного понятия. С одной точки зрения, содержание аппарата органа государственной власти субъекта Российской Федерации представляется возможным трактовать через призму структурных подразделений (секретариата руководства, управлений, отделов, секторов и служб), а с другой - как организованную на основе штатного расписания и профессионально-квалификационных характеристик совокупность должностей.

**Ключевые слова:** субъект Российской Федерации; орган государственной власти; аппарат органа государственной власти

## TO THE QUESTION OF THE CONCEPT OF THE APPARATUS OF THE STATE AUTHORITY OF THE SUBJECT OF THE RUSSIAN FEDERATION

**Gatin Bulat Ilfirovich**

Postgraduate Student, Department of Constitutional and  
Administrative Law, Kazan (Volga Region) Federal University  
(Russia, Kazan)

The article analyzes the content of the concept of the apparatus of state power of the subject of the Russian Federation, presents a conclusion about the presence of two main approaches to the disclosure of this concept. From one point of view, it seems possible to interpret the content of the apparatus of a state authority of a constituent entity of the Russian Federation through the prism of structural divisions (the secretariat of management, departments, departments, sectors and services), and on the other hand, as a set of positions organized on the basis of the staffing table and professional and qualification characteristics.

**Keywords:** subject of the Russian Federation; public authority; government apparatus

Термин «аппарат органа государственной власти субъекта Российской Федерации» необходимо анализировать в контексте составляющих его понятий, в том числе лексических.

В частности, одним из лексических понятий выступает «аппарат», который в словарях русского языка раскрывается как: прибор, механическое устройство; совокупность органов, выполняющих какую-нибудь особую функцию организма; совокупность учреждений, обслуживающих какую-нибудь отрасль управления, хозяйства; совокупность сотрудников учреждения, организации, какой-нибудь области управления[1].

В толковом словаре по социологии аппарат (от лат. apparatus - оборудование) - англ. apparatus; нем. Apparat.) рассматривается как: «1) совокупность учреждений,

организаций, обслуживающих к.-л. области управления, хозяйства и т. п.; 2) совокупность работников к.-л. учреждения, организации»[2].

В политических словарях «аппарат» трактуется в качестве института власти, охватывающего ее исполнительные звенья, учреждения и кадры управления всех уровней[3], либо учреждений и кадров государственного управления, политических партий и общественных организаций[4].

В юридической справочной литературе содержание данного понятия транслируется посредством более сложной конструкции «государственный аппарат», который подразумевает, во-первых, систему органов, практически осуществляющих государственную власть и функции государства, и, во-вторых, организованную совокупность служащих, иначе называемых кадрами, или персоналом государственного аппарата, занятых повседневной работой по осуществлению исполнительно-распорядительных функций государства.[5]

В иной междисциплинарной справочной литературе в большей степени получило распространение понятие «аппарат управления», которое по мнению авторов означает:

1) систему органов управления, совокупность организаций, обеспечивающих управление в той или иной управленческой деятельности; совокупность работников (руководителей, специалистов технических исполнителей) какой-либо организации, выполняющих управленческую работу[6];

2) органы, подразделения и службы организации, наделенные правами по выполнению функций управления; совокупность сотрудников органа управления, учреждения или организации; совокупность органов, выполняющих функции учреждения[7];

3) организованную на основе штатного расписания и профессионально-квалификационных характеристик совокупность работников (руководителей, специалистов,

технических исполнителей), объединенных в органы, подразделения, службы управления, на которые возложено выполнение определенных функций управления[8].

В справочной юридической литературе по отдельным отраслевым наукам, формируется более широкий терминологический ряд, который включает в себя следующие самостоятельные понятия: аппарат, государственный аппарат, административный аппарат, аппарат при руководителе.

Так, в конституционно-правовом смысле аппарат трактуется как совокупность государственных или муниципальных органов, учреждений, а также должностных лиц этих органов, выполняющих общие или близкие друг другу функции и обеспечивающих руководство какими-либо сферами, деятельность органов, учреждений и их руководителей[9].

В науке конституционного права государственный аппарат (аппарат государственный) рассматривается в широком смысле как система органов, практически осуществляющих государственную власть и функции государства, а в узком смысле - в виде совокупности исполнительных (административных) органов власти, выполняющих повседневную работу управления государством[10].

Синонимом для узкого значения государственного аппарата как «совокупности исполнительно-распорядительных, управленческих органов государства»[11] выступает понятие «административный аппарат», который предлагается рассматривать как «совокупность органов и учреждений, действующих в сфере охраны законности, правопорядка, правосудия, защиты прав граждан, безопасности»[9, с.68].

Наконец, некоторой альтернативой понятию «аппарат управления» является термин «аппарат при руководителе», понимаемый в конституционно-правовом смысле в качестве совокупности должностных лиц и подразделений, обеспечивающих выполнение функций главой государства, субъекта федерации, муниципального образования, должностным лицом, избранным, назначенным главой како-

либо органа, в которой могут входить секретариат руководителя, его помощники, управление делами, организационный отдел, канцелярия, приемная и другие подразделения[9].

Полагаем, что представленный терминологический ряд науки конституционного права должен быть расширен за счет включения в него понятий «аппарат органа государственной власти Российской Федерации» и «аппарат при высшем должностном лице субъекта Российской Федерации».

В свою очередь, понятие «аппарат органа государственной власти субъекта Российской Федерации» является базовым для следующих производных от него терминов: «аппарат законодательного (представительного) органа государственной власти субъекта Российской Федерации», «аппарат высшего органа государственной власти субъекта Российской Федерации», «аппарат исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации» и т.д.

При этом под органом государственной власти субъекта Российской Федерации необходимо понимать организационно обособленное звено государственного аппарата, сформированное на основе Конституции Российской Федерации и конституции (устава) субъекта Российской Федерации и наделенное в соответствии с ними и актами федерального и регионального законодательства во главе с Федеральным законом от 21 декабря 2021 года №414-ФЗ "Об общих принципах организации публичной власти в субъектах Российской Федерации" определенными полномочиями для осуществления возложенных на него задач и функций.

Аппарат органа государственной власти субъекта Российской Федерации представляется возможным трактовать, как: совокупность структурных подразделений (секретариата руководства, управлений, отделов, секторов и служб), обеспечивающих выполнение задач и функций органа государственной власти субъекта Российской Федерации, а

также организованную на основе штатного расписания и профессионально-квалификационных характеристик совокупность должностей, предусмотренных реестром должностей государственной гражданской службы субъекта Российской Федерации, сотрудников, являющихся государственными гражданскими служащими, а также работников, не относящихся к категории государственных гражданских служащих.

### Литература

1. Ожегов С.И. Словарь русского языка. М.,1964. С. 341; Ефремова Т.Ф. Современный толковый словарь русского языка [Электронный ресурс] / Т. Ф. Ефремова. –Электрон. Текстовые данные. – М.: АСТ, 2005 – Т. 1 А-Л.1168с. <http://slov.com.ua/efremovoy2/page/lider.43335/> ( дата обращения: 23 ноября 2022 года)
2. Толковый словарь по социологии (2013) // Источник: <http://sociology.niv.ru/doc/dictionary/explanatory-sociological/fc/slovar-192-2.htm#zag-200> (дата обращения: 23 ноября 2022 года)
3. Политология. Энциклопедический словарь. М.: Издательство Publishers, 1993. С.27
4. Абдрашев А.Б., Эшиев А.К. Политико-терминологический словарь. Жалал-Абад, 2012. 32 с.
5. Юридическая энциклопедия / Отв. ред. Б.Н. Топорнин. М.: Юристъ, 2001.С.210-211
6. Бгашев М.В. Управленческий словарь. Современная управленческая наука в понятиях и терминах. Саратов: Изд-во Амирит, 2017.С.6
7. Шадыбеков К.Б., Израилов А.А Государственное и муниципальное управление: Словарь терминов /Под общ. ред. А.А. Акматалиева. Бишкек, 2011.С.6
8. Ширшов Е.В., Пластинин А. В., Сушко О. П Междисциплинарный словарь терминов: менеджмент, бизнес-

планирование, информационные технологии, проектное управление, логистика: Учебное пособие. М.: Академия Естествознания, 2020.

9. Авакьян С. А. Конституционный лексикон: Государственно-правовой терминологический словарь / С. А. Авакьян. М.: Юстицинформ, 2015. С.68

10. Юридический энциклопедический словарь/под общей редакцией В. Е. Крутских. 3-е изд. перераб. и доп. М.: ИЕФРА-М, 2001. IV.С.21

11. Байтин М.И. Механизм современного Российского государства // Правоведение. 1996. № 3 (214). С. 8

© Гатин Б.И., 2023

## Раздел 2. Естественные науки

### ВНЕДРЕНИЕ ПРИНЦИПОВ И МЕТОДОВ ПЕДАГОГИКИ СОТРУДНИЧЕСТВА В ШКОЛЕ

**Ануш Даллакян**

Учитель физики и информатики  
Карнутская средняя школа  
Ширакской области

В статье представлены вопросы, связанные с актуальными требованиями и проблемами воспитательной работы в современной школе, методами и средствами совместного обучения, направленными на их решение.

*Ключевые слова:* педагогика сотрудничества, технология обучения сотрудничества, совместное обучение

### INTRODUCTION OF PRINCIPLES AND METHODS OF PEDAGOGY OF COOPERATION IN SCHOOL

**Anush Dallakyan**

Physics and computer science teacher  
Karnut High School  
Shirak region

The article presents issues related to the current requirements and problems of educational work in a modern school, methods and means of joint learning aimed at solving them.

*Keywords:* collaboration Pedagogy, Collaborative Learning Technology, Collaborative Learning

#### **Цель**

Показать вопросы, связанные с современными требованиями и проблемами, существующими в

образовательно- воспитательной работе, проанализировать объективное и субъективное взаимодействие этой деятельности, сотрудничество, подходы к повышению эффективности образовательно- воспитательной работы, из чего вытекает ряд проблем. Перед нами стояла задача изучения государственной средней школы, которая является важнейшим звеном системы образования Республики Армения, на которое возложены вопросы формирования, развития, обучения и воспитания подрастающего поколения.

Новый механизм управления и финансирования обеспечивает участие членов сообщества и родителей в процессе управления школой и принятия решений, способствует правильному выявлению образовательных потребностей сообщества и укреплению отношений учитель-родитель. Очевидно, что образовательные реформы затянули школу и всю ее деятельность в свой водоворот. Одним из важных и ведущих факторов эффективного функционирования общеобразовательной школы является реализация в школе принципов и методов педагогики сотрудничества.

### **Исследовательский вопрос**

Как организовать эффективное сотрудничество учителей и учащихся средней школы?

### **Важность и значимость темы для целевой группы**

Данная тема является актуальной и проблемной. В случае проявления различных подходов к организации обучения каждый обучающийся осознает проблемы, с которыми он сталкивается, в сотрудничестве с другими, а сотрудничество между учащимися создает дружескую атмосферу, сотрудничество и мотивацию к обучению.

### **Целевая группа и область применения**

Учащиеся 5-9 классов, учителя, родители, административный персонал.

### **Введение**

Исходя из социально-экономической, общественно-политической ситуации, сложившейся в условиях рыночных

отношений в Республике Армения, наше общество сегодня выдвигает ряд требований, целью которых является формирование всесторонне и гармонично развитое, всесторонне дисциплинированное, психологически здоровое, самостоятельное, с гражданским самосознанием, государственно мыслящее грамотное поколение.

### **Внедрение принципов и методов кооперативной педагогики в школе**

Кооперативная педагогика имеет долгую историю. История мировой и армянской педагогики богата примерами гуманистического отношения к детям, многочисленными теориями сотрудничества учителя и ученика.

Сколько раз любовь Хачатура Абовяна к своим ученикам останавливала его от самоубийства. С таким же уважением относились к своим ученикам Г. Агаян, П. Прошян, О. Паронян, Д. Варужан и другие. Вот эти же примеры являются основными вопросами педагогики сотрудничества, которые требуют нового подхода и нового научного дополнения в новое время.

В современной школе немало творческих педагогов, которые проявляют гуманное отношение, уважение, оценка достоинства и т. д. к ученику на каждом уроке, внеурочной и внеклассной работе.

Обратим внимание на изменения, которые произошли в школе. На первый взгляд все то же самое, учитель входит в класс, спрашивает учеников и объясняет новый материал, даже если это другой материал, более сложный или простой, даже если с использованием технических средств обучения/тем более предметов естественных наук, хорошо -оборудованные классы;

На первый взгляд все то же самое, учитель входит в класс, спрашивает учеников и объясняет новый материал, даже если это другой материал, более сложный или простой, даже если с использованием технических средств обучения/тем более предметов естественных наук, хорошо -оборудованные классы; суть остается прежней: урок усвоен. Возникает вопрос, был ли

урок эффективным? Естественно, эффективность будет низкой, потому что, просто задав урок и назначив новый урок, невозможно дать детям новые учебные импульсы, лежащие в основе их обучения.

Если нет внешних побуждений к обучению и вообще нет средств принуждения, если нельзя опираться на общие интересы в предмете, а есть учителя реалисты и не хотят скрывать реальность, то остается только один путь: учителя обязаны вовлекать детей в общую работу по обучению, прививая им радостное чувство успеха, прогресса и развития.

Результат обучения эквивалентен результату способности, основанному на усердии. Если усердие равно нулю, то и весь результат равняется нулю. Нужна такая педагогика, которая основана на включении детей в обучение, совместной работе учителя и детей. Это можно назвать педагогикой сотрудничества.

В школах всегда были и есть учителя-предметники и учителя-наставники. Первые идут к детям с предметом, а остальные идут к предмету с детьми. Вот что такое сотрудничество с детьми.

Воспитывая сотрудничество, учителя воспитывают в детях коллективизм и целеустремленность.

Для эффективности сотрудничества учителя и ученика необходимо, чтобы учитель хорошо знал возрастные, индивидуальные, половые, психологические и другие особенности детей. Для этого учитель должен обладать такими профессиональными и личностными качествами, которые соответствуют требованиям примерной профессиограммы учителя. Эти требования включают четыре основных признака:

- Основные человеческие и моральные качества.
- Профессиональные основные особенности.
- Основные профессиональные характеристики.
- Основные гражданские характеристики.

Овладение вышеперечисленными свойствами позволяет любому педагогу, а также директору и заместителю директора осуществлять эффективную деятельность.

В сотрудничестве, если вдуматься, цели и средства обучения и воспитания совпадают в глубине. Но чтобы идея сотрудничества не оставалась пустой, ее следует подкрепить методологией. Сотрудничество с детьми не может быть объявлено или введено с новой четверти. Это должно приобретаться годами. Методики должны рождаться в общении с детьми и, что немаловажно, вести учителей к изменению их отношений с учениками.

В центре внимания педагогики сотрудничества - исключение принуждения к обучению методами. Педагогика сотрудничества делает работу учителя напряженной, но она должна быть приятной. Эта педагогика всецело основана на одной цели, дать ребенку уверенность в том, что у него все получится, не дать ему отстать и заметить, что он отстаёт.

#### **Технология обучения сотрудничества**

- развитие и формирование личности;
- обеспечение психологического и физического здоровья;
- преодоление стресса;
- демонстрация здоровых отношений.

#### **Элементы обучения сотрудничества**

- обеспечение положительной взаимозависимости;
- взаимодействие лицом к лицу;
- индивидуальная отчетность и ответственность;
- навыки работы в межличностных отношениях или в малых группах;
- разработка групповых процессов;
- взаимодейственное или интерактивное выполнение задания.

#### **Методы и приёмы, используемые в технологии сотрудничества**

- Успеваемость группы

- Мозаика
- Визуализация
- Групповое исследование

### **Проблемное обучение**

Помимо передачи знаний, этот метод направлен на развитие у учащихся способности решать проблемы и сотрудничать. При проблемном обучении обучающийся должен проводить самостоятельные исследования, уметь понимать суть проблемы, а также иметь определенные знания в области ИТ; развитие этих способностей также является одной из целей данного метода обучения. В этом случае преподаватель играет роль координатора или консультанта. Проблемное обучение учит обучающихся тому, как учиться. Учащиеся учатся в сотрудничестве с членами группы, находя решения реальных жизненных проблем. В то же время они учатся максимально эффективно координировать свой учебный процесс. Основным смыслом этого метода заключается в том, что способности учащегося используются не для предоставления готовых знаний, а для приобретения знаний. В классах, где студенты используют этот метод, они понимают, как обучение становится процессом поиска знаний. У учащихся развивается критическое мышление, которое позволяет им соотносить полученную информацию с целью, для которой эта информация может быть использована. Успех решения задач и процесса обучения зависит от эффективной работы учащихся в школе и во внеурочной деятельности. Выполнение заданий в группе экономит время и развивает коммуникативные и разговорные навыки членов группы.

Обучение, основанное на решении задач, является инновационным методом, в котором используются педагогические конструктивные приемы подачи нового материала в виде проблемы, требующей решения.

*Основные этапы использования этого метода:*

- а) постановка задачи,
- б) разные стратегии поиска информации,

- в) доступность данных и информации (где),
- г) использование информации и решение задач,
- д) синтез,
- е) оценка.

#### *Обсуждение сотрудничества*

Обсуждение сотрудничества является хорошим способом развития коммуникативных и разговорных навыков учащихся. В ходе обсуждения все участники имеют возможность высказаться (при условии соблюдения установленных правил).

#### **Способы этого этапа:**

а) модератор дискуссии делает противоречивые заявления по поводу предмета. Эти объявления расклеены в разных частях комнаты.

б) каждый учащийся, по своему мнению/восприятию, стоит рядом с одним из этих утверждений;

в) после формирования групп для обсуждения модератор назначает время для представления аргументов в пользу озвученного заявления;

г) после подготовки аргументов каждая группа выбирает своего докладчика;

д) Докладчики садятся за стол и получают так называемые «дискуссионные жетоны» (3-6 штук, в зависимости от установленного времени обсуждения и количества участников).

е) Члены группы выстраиваются в очередь за своим спикером и также получают жетоны. Жетоны используются для вовлечения учащихся в обсуждение. В качестве альтернативы члены группы могут отдать свои жетоны своему докладчику, если последний израсходовал все свои жетоны, но все еще хочет привести аргументы;

е) Представляя каждый из своих аргументов, докладчик кладет один из своих жетонов в центр стола. Жетоны определяют количество выступлений. Цена одного аргумента — один жетон. Используя этот метод, преподаватель не только

управляет временем обсуждения, но и учит студентов формулировать свои аргументы четко и лаконично.

### **Ролевая игра как метод обучения**

Творческая ролевая игра — это попытка персонализировать знания. Основными понятиями являются роль и идентификация. Это означает, что учащиеся играют по ролям, пытаясь представить, что бы они сделали, если бы оказались в этой роли или ситуации. В зависимости от задачи они могут воплощать себя в определенной ситуации или с определенной характеристикой. Но и в последнем случае личность учащегося вступает во взаимодействие с воплощаемым им персонажем. Вот как в идеале они могут понять проблему на собственном опыте.

Различные ситуационные упражнения требуют разной степени эмпатии. Например:

- а) простые упражнения, направленные на развитие эмпатии;
- б) дилеммы, принятие решений;
- в) совместные решения;
- г) подготовка презентации;
- д) представление известных историй посредством ролевой игры;
- е) ситуационные игры;
- г) тренировочное упражнение;
- h) фотоплакат/коллекция;
- и) судебная игра;
- к) дебаты.

### **Ролевая игра в процессе обучения**

В случае метода, основанного на ролевой игре, а также на практической работе, возникает вопрос, должен ли он предшествовать или следовать за введением новой темы учителем (если, конечно, такое введение происходит во время занятия). урок).

В случае метода, основанного на ролевой игре, а также на практической работе, возникает вопрос, должен ли он предшествовать или следовать за введением новой темы учителем (если, конечно, такое введение происходит во время занятия). Согласно традиционному взгляду, ролевая игра — это игра, в которую следует играть только после того, как будет проделана серьезная работа; кроме того, невозможно что-либо изложить, когда учащиеся еще не усвоили факты материала. В некоторых случаях это так, в некоторых случаях нет. Часто ролевая игра становится неинтересной для учащихся, когда они уже знают, как им следует действовать.

Между тем, если учащиеся представляют определенную ситуацию, они могут далее сочетать свой личный опыт с представленными знаниями.

*Каганский метод кооперативного обучения*

Эта книга представляет собой наиболее полную и актуальную коллекцию методов кооперативного обучения. Он не связан ни с каким другим методом: представленный в нем метод известен как метод Кагана. Это набор методов, отсортированных в основном по способностям учащихся. Метод Кагана основан на идее сотрудничества, и при этом методе делается попытка учесть индивидуальные особенности.

*Учебно-воспитательный процесс преследует две цели:*

1. Целью данного предмета является развитие познавательных навыков на основе пройденного материала.

- Социальная цель во-первых, учащиеся берут на себя ответственность. Во-вторых, материал преподается разными способами, основанными на сотрудничестве, что, в свою очередь, также развивает коммуникативные навыки учащихся.

Кооперативное обучение — это высший уровень группового обучения. При таком способе формирования групп члены группы в значительной степени полагаются друг на друга, поэтому в дополнение к изучению материала, связанного с предметом, они также приобретают навыки общения. Учитель не требует от учеников наличия таких навыков. вместо этого он

способствует их развитию, применяя различные методы сотрудничества.

В отличие от метода Кагана, традиционная групповая работа не требует столь тесного сотрудничества, и успех не обязательно зависит от участия всех учащихся. Организация учебного процесса состоит из 6 основных элементов.

### **Группа:**

- Совместная рабочая группа состоит из 3-6 постоянных членов. Связь между участниками группы тесная. Они узнают, принимают и поддерживают друг друга.

- Состав группы неоднороден: участники различаются по способностям, полу, привлекательности и этническому происхождению.

- Способы формирования групп: случайные или целенаправленные.

- Обязанности в группе, например.

- секретарь отвечает за правильность речи;

- хронометрист несет ответственность за соблюдение временных рамок;

- лицо, ответственное за выполнение работ, следит за тем, чтобы каждый выполнял свою работу должным образом и эффективно общался в группе;

- докладчик отвечает за поддержание контакта с преподавателем, сообщает о проделанной работе и представляет выполненное задание.

- Распределение заданий в группе, организация работы и определение используемой методики (например, «Круглый стол», «Круг слов», «Мозаика» и др.).

### **Управление уроком**

- Классная комната должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся могли легко общаться с членами своей группы. Для регулирования уровня шума во время групповой работы следует подготовить определенный знак или символ (о чем класс договорился заранее).

- Для обеспечения условий для эффективной работы место инструментов и место работы должны оставаться неизменными.

### **Цель сотрудничества**

Существует три способа поощрения и поддержания готовности учащихся к сотрудничеству:

- формирование «сообщества» (группы, класса),
- совместные задания,
- применение системы мотивации и оценки.

### **Готовность к сотрудничеству**

Для развития коммуникативных навыков можно использовать ряд упражнений.

- группа по моделированию,
- совместное толкование,
- ролевые игры,
- наблюдение,
- взаимопомощь,
- определение/распределение ответственности.

### **Основные принципы совместного обучения**

Если не соблюдаются все следующие принципы, кооперативное обучение не происходит. Четыре основных принципа (по Спенсеру Кагану):

а) Одновременные контакты: в процессе обучения происходит много контактов между учащимися. Таким образом, продолжительность активного участия каждого отдельного ученика намного больше, чем это было бы в случае традиционного обучения.

б) Личная ответственность: каждый учащийся должен выполнить свою часть работы, чтобы внести свой вклад в работу группы. Каждый ученик отчитывается о своей работе перед группой. Одноклассники знают о вкладе каждого ученика, участвующего в группе, и каждый человек отвечает за определенную часть задания.

в) Конструктивная взаимозависимость: индивидуальное развитие и групповое развитие взаимодействуют положительно,

если развитие учащегося требует развития одноклассников и если успех группы означает также успех другой группы.

г) Равное участие: студенты участвуют в работе в соответствии со своими способностями. Этой цели можно достичь путем разделения труда и распределения задач.

### **Способы**

Каждый из методов кооперативного обучения имеет свое применение, так как каждый из них можно использовать в разных ситуациях. При выборе метода обучения следует учитывать:

- время, отведенное для работы;
- виды упражнений;
- виды занятий;
- содержание;
- степень взаимосвязи.

### **Результаты опроса учащихся**

Опросы показали, что учащиеся предпочитают занятия, в которые их вовлекают учителя, особенно когда у них есть определенные роли. Не так важно, есть ли на занятиях дидактические материалы или нет, важнее, чтобы учащийся выполнял какую-то практическую работу на занятии. Они также радуются, когда могут помочь своим одноклассникам добиться более высоких результатов, чем их индивидуальное исследование. В результате командной работы повышается соревновательный дух и настроение учащихся, что является необходимым условием мотивированного выхода на занятия на следующий день.

### **Результаты опроса учителей**

Для организации эффективных занятий учителям также необходимы мотивация, ресурсы, средства работы: хорошие учебники, методические пособия, глубокая и ясная педагогическая теория, обоснованные программы. Учитель, как и любой человек, нуждается в социальной справедливости.

### Литература

1. Хачатрян С.Г., Применение современных методов обучения, Гюмри, 2006, 96 стр.
2. Ованнисян А., Арутюнян К., Хримян М., Хачатрян С., Баятян Н., Алексанян Л., Пурукуру В., Кооперативное обучение, Ереван, изд-во «Антарес», 2006, 123 стр.
3. Вардумян С., Джагинян Н., Арутюнян Л., Гэри Варелла, Современные педагогические подходы, Ереван, изд. «Ноян Тапан», 2005, 402 с.
4. Кооперативная педагогика (В. Шаталов, М. Щетинин, Н. Гузик, С. Лысенкова) Советская.

© Ануш Даллакян, 2023

## **PD-L1 КАК ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ МИШЕНЬ ДЛЯ ПРОТИВООПУХОЛЕВОЙ ТЕРАПИИ**

**Сарсенова Данагуль Кенесовна**

Магистрант 2 курса,

кафедра «Общей биологии и геномики»

Евразийский национальный университет имени

Л.Н.Гумилёва

Научный руководитель: **Мукантаев К.Н.**

доктор биологических наук, доцент

(Казахстан, г. Астана)

В этой статье рассматривается PD-L1 и его использование в качестве мишени в терапии рака.

Рак является одним из самых тяжелых и распространенных заболеваний, приводящих к смерти, поэтому поиск новых направлений и методов лечения рака с каждым годом становится все более актуальным. За последние несколько десятилетий были достигнуты значительные успехи в иммунотерапии рака. В то же время блокирование взаимодействия рецептора программируемой клеточной смерти (PD-1) с его лигандом (PD-L1) является перспективным направлением иммуноонкологической терапии.

Взаимодействие PD-1/PD-L1 играет важную роль в негативной регуляции иммунной системы, защиты клетки и ткани хозяина от чрезмерного иммунного ответа. Однако этот механизм также используется опухолевыми клетками для подавления иммунного ответа хозяина. Выявление этого механизма привело к разработке препаратов, ингибирующих PD-1 или PD-L1, направленных на усиление противоопухолевого иммунитета. В этом случае препараты анти-PD-L1 могут быть менее токсичными, чем анти-PD-1.

В настоящее время ингибиторы PD-L1 атезолизумаб, дурвалумаб и авелумаб одобрены к применению FDA (Управление по санитарному надзору за качеством пищевых

продуктов и медикаментов, США). Эти препараты имеют достаточную эффективность, подтвержденную клиническими исследованиями, но применяются при очень ограниченном числе онкологических заболеваний. Потенциально перспективным препаратом является BMS-936559, который прошел только первую фазу клинических испытаний. Однако иммуноонкологическая терапия ингибиторами PD-L1 связана с возникновением многих серьезных побочных эффектов, в том числе иммунных медиаторов, обусловленных блокированием лигандов PD-L1, находящихся на здоровых клетках. Это побуждает к дальнейшим исследованиям, направленным на разработку новых лекарственных препаратов, лишенных указанных недостатков.

Иммунотерапия рака имеет большой потенциал и открывает новые горизонты в лечении типов рака, устойчивых к стандартным методам лечения. В то же время ингибиторы PD-L1 — разработка новых препаратов и усовершенствование существующих препаратов — являются перспективными направлениями, определяющими траекторию борьбы с раком.

**Ключевые слова:** ингибитор PD-L1, блокада иммунных контрольных точек, иммунотерапия рака, авелумаб, дурвалумаб, атезолизумаб, моноклональные антитела.

## **PD-L1 AS A POTENTIAL TARGET FOR ANTITUMOR THERAPY**

**Sarsenova Danagul Kenesovna**

2nd year master student,

Department of General Biology and Genomics

Eurasian National University named after L.N. Gumilyov

Scientific adviser: **Mukantaev K.N.**

Doctor of Biological Sciences, Associate Professor

(Kazakhstan, Astana)

This article reviews PD-L1 and its use as a target in cancer therapy.

Cancer is one of the most severe and common diseases leading to death, so the search for new directions and methods of cancer treatment is becoming more and more relevant every year. Over the past few decades, significant advances have been made in cancer immunotherapy. At the same time, blocking the interaction of the programmed cell death receptor (PD-1) with its ligand (PD-L1) is a promising direction in immunoncological therapy.

The PD-1/PD-L1 interaction plays an important role in the downregulation of the immune system, protecting host cells and tissues from an excessive immune response. However, this mechanism is also used by tumor cells to suppress the host's immune response. The identification of this mechanism has led to the development of drugs that inhibit PD-1 or PD-L1, aimed at enhancing antitumor immunity. In this case, anti-PD-L1 drugs may be less toxic than anti-PD-1.

Currently, the PD-L1 inhibitors atezolizumab, durvalumab, and avelumab are approved for use by the FDA (Food and Drug Administration, USA). These drugs have sufficient efficacy, confirmed by clinical studies, but are used in a very limited number of cancers. A potentially promising drug is BMS-936559, which has only passed the first phase of clinical trials. However, immunoncological therapy with PD-L1 inhibitors is associated with many serious side effects, including immune mediators caused by blocking PD-L1 ligands found on healthy cells. This encourages further research aimed at the development of new drugs devoid of these shortcomings.

Cancer immunotherapy has great potential and opens up new horizons in the treatment of types of cancer that are resistant to standard therapies. At the same time, PD-L1 inhibitors - the development of new drugs and the improvement of existing drugs - are promising areas that determine the trajectory of the fight against cancer.

**Key words:** PD-L1 inhibitor, immune checkpoint blockade, cancer immunotherapy, avelumab, durvalumab, atezolizumab, monoclonal antibodies.

### Введение

Рак остается ведущей причиной смерти как в России, так и во всем мире. Поэтому разработка и совершенствование методов лечения рака является актуальной задачей и приоритетным направлением исследований во многих странах.

Большая часть исследований в области иммунотерапии опухолей была сосредоточена на поиске способов использования адаптивного иммунного ответа для распознавания и нацеливания на новообразования. Достижения в иммунотерапии опухолей включают аллогенную трансплантацию стволовых клеток, местные инъекции воспалительных агентов (например, вакцины БЦЖ), использование противовоспалительных цитокинов, противораковых вакцин, клеточную терапию, блокирование иммунологических контрольных точек (Immunological Checkpoints) [1]. В случае успеха иммунотерапия может обеспечить длительную устойчивую ремиссию рака, но до недавнего времени этот подход был ограничен низкой противоопухолевой эффективностью. Существует концепция иммунного надзора за опухолью, согласно которой клетки иммунной системы могут влиять на рост и прогрессирование рака путем развития локального воспаления, продукции специфических антител к опухолеродным антигенам, цитолиза опухолевых клеток NK-, NKT-клетки, CD8+ Т-лимфоциты. Однако опухолевые клетки способны подавлять направленный иммунный ответ, используя разные механизмы. Один из молекулярных механизмов основан на передаче ингибирующего сигнала от рецепторов ctla4 или PD1 на CD8+ Т-лимфоцитах, что вызывает анергию. опухоли специфических клонов [2]. Иммунологические контрольные точки представляют собой систему тормозных механизмов, участвующих в регуляции

активации иммунного ответа, его модуляции, ограничении повреждения иммунных клеток в органах и тканях, предупреждении возникновения аутоиммунных реакций [3]. Рецептор Pd1 экспрессируется на поверхности активированных Т- и В-лимфоцитов [4]. Его взаимодействие с лигандом pdl1 в опухолевых клетках и клетках микроокружения опухоли приводит к усилению иммунодепрессивного эффекта и способствует подавлению противоопухолевого иммунного ответа [5, 6]. За последние несколько десятилетий было разработано и оценено множество иммунотерапевтических подходов для лечения рака. Хотя результаты большинства этих ранних попыток были разочаровывающими, способность индуцировать длительную ремиссию пораженных опухолей с помощью высоких доз интерлейкина-2 (HD-IL-2), интерферона  $\alpha$  и вакцин продемонстрировала большой потенциал иммунотерапия [7, 8]. Дальнейшие исследования привели к более точному пониманию факторов, ограничивающих противоопухолевый иммунный ответ, что привело к разработке множества агентов как с иммуностимулирующим, так и с иммунодепрессивным действием. В настоящее время разработка блокаторов иммунных контрольных точек (CTLA4, PD1, PDL1) с высоким противоопухолевым эффектом вызывает большой интерес исследователей, и это направление иммунотерапии опухолей уже достигло впечатляющих результатов. Одной из основных мишеней лекарственных препаратов является PD-L1, белок-лиганд рецептора программируемой клеточной гибели, участвующий в механизме опухолевой иммуносупрессии. Поиск дальнейших решений фундаментальных проблем современной онкологии значительно расширит возможности таких блокирующих реагентов. Стратификация опухолей позволяет более точно определить целевую группу больных для каждого конкретного препарата, тем самым повышая эффективность лечения. Клинические испытания анти-PD1-mat и анти-PDL1-mat в детской онкологии только начались, и ничего не известно об уровне экспрессии PDL1 в опухолевых клетках наиболее

распространенных детских злокачественных новообразований. Этот обзор содержит подробную информацию об используемых в настоящее время препаратах, нацеленных на лиганд PD-L1.

#### Общее описание взаимодействия PD-1/PD-L1

PD-1 (рецептор программируемой гибели клеток) представляет собой трансмембранный белок семейства иммуноглобулинов. Рецептор PD-1 совместно с рецептором *ctla4* играет важную роль в негативной регуляции иммунной системы путем ингибирования активности цитотоксических Т-лимфоцитов, что предотвращает возникновение аутоиммунной реакции и повреждение собственных клеток организма при воспалении [9]. Он состоит из внеклеточного N-концевого IgV-подобного домена, трансмембранного домена и цитоплазматического окончания, участвующих в ингибирующей передаче сигнала [10]. PD-1 экспрессируется на активированных иммунных клетках, включая CD4<sup>+</sup> Т-клетки, CD8<sup>+</sup> Т-клетки, В-клетки, НК-клетки, моноциты, дендритные клетки, макрофаги, а также клетки, инфильтрирующие опухоль [11]. Кроме того, PD-1 избирательно активируется на Т-клетках в ответ на постоянное воздействие антигенов. Таким образом, экспрессия PD-1 на Т-клетках является одним из признаков истощения Т-лимфоцитов [12]. Известны два лиганда рецепторов PD-1, принадлежащих к семейству B7: PD-L1 (B7-H1) и PD-L2 (B7-DC). PD-L1 экспрессируется в различных гемопоэтических, а также эндотелиальных и эпителиальных клетках [13]. PD-L2 имеет ограниченную экспрессию, в основном на активированных макрофагах и дендритных клетках [14]. Однако PD-L1 может также экспрессироваться в опухолевых клетках и опухоль-инфильтрирующих клетках иммунной системы - лимфоидных и миелоидных, а также в стромальных клетках, индуцирующих интеграцию опухоли [15]. Описано множество случаев экспрессии PD-L1 при различных злокачественных новообразованиях, таких как меланома, множественная миелома, лейкемия, глиобластома, а также опухолях желудка, почек, мочевого пузыря, кожи, молочной

железы и легких [16-18]. Связывание лиганда PD-L1 опухолевых клеток с рецептором PD-1 Т-лимфоцитов ингибирует цитотоксическую активность Т-клеток путем ингибирования пролиферации Т-лимфоцитов и продукции цитокинов. Кроме того, индуцируется апоптоз инфильтрирующих опухоль Т-клеток [19]. Таким образом, взаимодействие PD-L1/PD-1 играет важную роль в механизме иммунной защиты опухолей. Следовательно, блокирование этого взаимодействия способствует прекращению PD-L1/PD-1-опосредованного подавления иммунного ответа и индуцирует реактивацию противоопухолевого иммунитета, что является актуальной задачей противоопухолевой иммунотерапии.

#### Лекарства-ингибиторы PD-L1

Иммунные онкологические препараты набирают популярность среди врачей как новые методы лечения рака. Ингибиторы пути PD-1/PD-L1 занимают особое место в иммунотерапии рака, поскольку они эффективны при лечении рака, нечувствительного к стандартным методам лечения. Было высказано предположение, что нацеливание лиганда PD-L1 может сопровождаться снижением токсичности частично за счет селективной модуляции иммунного ответа в микроокружении опухоли, что делает его очень интересным в качестве мишени для лекарственных средств [20]. В настоящее время Европейское общество медицинской онкологии рекомендует использовать ингибиторы PD-L1 атезолизумаб, дурвалумаб и авелумаб для системного лечения рака с местнораспространенным и метастатическим процессом (табл. 1).

Атезолизумаб-гуманизированные моноклональные антитела, иммуноглобулины класса G с модифицированным Fc-фрагментом (IgG1). Атезолизумаб напрямую связывается с лигандом PD-L1 и блокирует его взаимодействие с рецептором PD-1 [21]. Препарат одобрен для лечения пациентов с местнораспространенной и метастатической уротелиальной карциномой с экспрессией PD-L1  $\geq 5\%$  на иммунокомпетентных

клетках и отсутствием лечения цисплатином [22]. Она показана, когда невозможно проведение какой-либо платиносодержащей химиотерапии, независимо от уровня экспрессии PD-L1. Атезолизумаб назначают пациентам с прогрессированием заболевания во время или после завершения любой платиносодержащей химиотерапии в течение 12 мес неоадьювантной или адьювантной химиотерапии [22]. Эффективность атезолизумаба доказана клиническими исследованиями, в которых частота объективного ответа составила 23 и 25% соответственно [23, 24].

Атезолизумаб используется в комбинированной терапии с бевацизумабом, паклитакселом, карбоплатином и наб-паклитакселом в качестве терапии первой линии при немелкоклеточном раке легкого и в качестве монотерапии при местно-распространенном или метастатическом немелкоклеточном раке легкого у взрослых пациентов [22]. Кроме того, атезолизумаб в сочетании с химиотерапией значительно снижает риск прогрессирования заболевания и смертности по сравнению с одной химиотерапией [25]. В 2019 году FDA одобрило использование атезолизумаба в комбинированном лечении местно-распространенного или метастатического трижды негативного рака молочной железы, при котором комбинированная терапия первой линии Nab-паклитаксел оказалась неэффективной, когда иммунокомпетентные клетки, инфильтрирующие опухолевую ткань, экспрессируют  $\geq 1\%$  PD-L1. [22]. Клинические исследования показали, что применение атезолизумаба в комбинации с Nab-паклитакселом снижает риск прогрессирования заболевания или смерти и увеличивает общую выживаемость пациентов примерно на 9,5 мес по сравнению с монотерапией Nab-паклитакселом [26]. Клинические исследования, направленные на определение эффективности атезолизумаба при раке почки, продолжаются [27].

Дурвалумаб

Дурвалумаб (Имфинзи®) представляет собой человеческое моноклональное антитело-иммуноглобулин G (IgG1), которое ингибирует связывание лиганда PD-L1 с рецептором PD-1, что позволяет Т-лимфоцитам распознавать и разрушать опухолевые клетки. При этом взаимодействие между PD-1 и PD-L2 не нарушается [28]. Препарат одобрен FDA для лечения взрослых пациентов с местнораспространенной и метастатической уротелиальной карциномой, развившейся во время и после платиносодержащей химиотерапии [29]. Клинические исследования показали, что дурвалумаб достаточно безопасен и обладает значительной клинической активностью, в том числе у пациентов, ранее получавших интенсивное лечение [30, 31]. Препарат также одобрен для лечения взрослых пациентов с неоперабельным немелкоклеточным раком легкого III стадии после платиносодержащей химиотерапии и лучевой терапии, а также в качестве терапии первой линии у больных крупноклеточным раком легкого в комбинации с этопозидом и карбоплатином. или цисплатин [32]. Клинические исследования показали эффективность препарата у больных неоперабельным немелкоклеточным раком легкого без дальнейшего прогрессирования заболевания после химиотерапии [28, 32]. Прием дурвалумаба в сочетании с лучевой терапией привел к увеличению выживаемости пациентов по сравнению с плацебо.

#### Авелумаб

Авелумаб-IgG1 представляет собой полностью человеческое моноклональное антитело, которое, в отличие от других препаратов, не только блокирует взаимодействие PD-1/PD-L1, но и влияет на антителозависимую клеточную цитотоксичность, вызывая лизис опухолевых клеток [33]. На основании клинических исследований использование авелумаба для лечения карциномы Меркеля у взрослых пациентов и детей в возрасте 12 лет и старше показало объективную частоту ответа 29,5% с продолжительностью ответа от 2,8 до 14,6 месяцев (медиана не установлена). ) [34, 35]. Препарат эффективен и

значительно увеличивает выживаемость больных платиносодержащим уротелиальным раком во время или после химиотерапии, а также в составе комбинированной терапии с акситинибом у больных раком почки [36, 37]. Перспективной областью применения авелумаба является лечение рака молочной железы, рецидивирующего и рефрактерного рака яичников [38-40].

Таблица 1.

Препараты-ингибиторы PD-L1

Дәрілік препарат (ХПА) Medicinal product (INN)	Сауда атауы Trade name	Өндіруші Компания Manufacturing company	Қолдану Application
Атезолизумаб (MPDL3280A) Atezolizumab (MPDL3280A)	Тецентрик® Tecentrik®	Roche	Өкпенің ұсақ жасушалы емес қатерлі ісігі, уротелий карцинома, үш есе теріс сүт обыры бездер Non-small cell lung cancer, urothelial carcinoma, triple negative breast cancer
Дурвалумаб (MEDI4736) Durvalumab (MEDI4736)	Имфинзи® Imfinzi®	AstraZeneca	Жергілікті және метастатикалық уротелий карциномасы, ұсақ жасушалы емес өкпенің қатерлі ісігі Locally advanced and metastatic urothelial carcinoma, non-small cell lung cancer
Авелумаб (MSB0010718C) Avelumab (MSB0010718C)	Бавенсио® Bavencio®	Merck KgaA и Pfizer	Меркель карциномасы, бүйрек қатерлі ісігі, уротелий карцинома Merkel carcinoma, kidney cancer, urothelial carcinoma

BMS-936559, продукт Bristol-Myers Squibb, представляет собой полностью человеческое антитело, иммуноглобулин IgG4 с высоким сродством к молекуле PD-L1. На сегодняшний день проведена только первая фаза клинических испытаний этого препарата у больных меланомой, раком почки и немелкоклеточным раком легкого [41, 42]. BMS-936559 обладает достаточным потенциалом, чтобы занять свое место среди других препаратов, блокирующих контрольные точки иммунитета, но компания-производитель не объявила о планах проведения дальнейших клинических испытаний препарата.

### **Перспективы развития PD-L1-противоопухолевой иммунотерапии**

Несмотря на перспективность терапии иммуноонкологическими препаратами-ингибиторами контрольных точек иммунитета, их применение ограничено из-за ряда трудностей. Во-первых, лиганды рецепторов запрограммированной гибели клеток экспрессируются не только на опухолевых клетках, но и на здоровых клетках-хозяевах в организме, что является защитной реакцией организма против чрезмерного повреждения, вызванного воспалением Т-клеток. В этом контексте иммунотерапия рака должна быть направлена на саму опухоль, а не на системную активацию иммунной системы. Эта селективность может быть достигнута путем идентификации иммуномодулирующих мишеней, расположенных в месте опухоли. Дифференциальный подход заключается в добавлении целевых компонентов опухоли к активаторам системного иммунного ответа, которые ограничивают область их действия [43]. Еще одной важной особенностью применения иммуноонкологической терапии является то, что эффективность этого вида препаратов доказана для очень ограниченного числа видов рака, а при большинстве эпителиальных раков долговременного ответа не наблюдается. Таким образом, иммунотерапия тесно связана с возникновением многих побочных эффектов, таких как утомляемость, зуд, сыпь, тошнота, сахарный диабет 1 типа, пневмония и другие [44].

Кроме того, ингибиторы контрольных точек могут вызывать иммунные побочные эффекты в любой системе органов. За исключением эффектов со стороны эндокринной системы, большинство из них обратимы и летальный исход наступает редко. Клинические исследования показали, что иммунологические побочные эффекты возникали у 21% пациентов, получавших блокаторы иммунных контрольных точек, с одним смертельным исходом из-за пневмонита и колита среди 28 пациентов [45]. Кроме того, применение моноклональных антител может обуславливать иммуногенность препарата, что, в свою очередь, может стать причиной развития побочных реакций и снижения его клинической эффективности [46].

Снижение частоты побочных эффектов, связанных с подробным изучением влияния анти-PD-L1-препаратов на функции организма, является одним из самых приоритетных направлений исследований.

### **Заключение**

Иммунотерапия рака открывает новые возможности в лечении рака. Изучение механизма взаимодействия PD-1/PD-L1, а также разработка и совершенствование новых и существующих анти-PD-L1 препаратов имеют большой потенциал для лечения опухолей, невосприимчивых к стандартным методам лечения. FDA одобрило три препарата этого типа: атезолизумаб, авелумаб и дурвалмаб, что позволило повысить эффективность терапии у пациентов с повторными рецидивами заболевания. Несмотря на то, что эффективность анти-PD-L1-терапии была подтверждена клиническими исследованиями многих видов рака, до сих пор в центре внимания исследований находится изучение эффективности препаратов при других видах рака, что открывает перспективы расширения спектра их использования. Не менее важными направлениями являются разработка новых методов адресной доставки существующих лекарственных средств, а также исследования и поиск путей снижения побочных эффектов.

### Литература

1. Swaika A, Hammond WA, Joseph RW. Current state of anti-PD-L1 and anti-PD-1 agents in cancer therapy. *Mol Immunol.* 2015;67(2 Pt A):4–17. doi: 10.1016/j.molimm.2015.02.009.
2. Pardoll DM. The blockade of immune checkpoints in cancer immunotherapy. *Nat Rev Cancer.* 2012;12(4):252–264. doi: 10.1038/nrc3239.
3. Боголюбова А.В., Ефимов Г.А., Друцкая М.С., Недоспасов С.А. Иммуноterapia опухолей, основанная на блокировке иммунологических контрольных «точек» («чекпойнтов») // Медицинская иммунология. — 2015. — Т.17. — №5 — С. 395– 406. [Bogolyubova AV, Efimov GA, Drutskaya MS, Nedospasov SA. Cancer immunotherapy based on the blockade of immune checkpoints. *Medical Immunology (Russia).* 2015;17(5):395–406. (In Russ).] doi: 10.15789/1563-0625-2015-5-395-406. 54
4. Dong H, Strome SE, Salomao DR, et al. Tumorassociated B7-H1 promotes T-cell apoptosis: a potential mechanism of immune evasion. *Nat Med.* 2002;8(8):793–800. doi: 10.1038/nm730.
5. Quezada SA, Peggs KS. Exploiting CTLA-4, PD-1 and PD-L1 to reactivate the host immune response against cancer. *Br J Cancer.* 2013;108(8):1560– 1565. doi: 10.1038/bjc.2013.117.
6. Zeng J, Zhang X, Chen H, et al. Expression of programmed cell death-ligand 1 and its correlation with clinical outcomes in gliomas. *Oncotarget.* 2016;7(8):8944–8955. doi: 10.18632/oncotarget.6884.
7. Kantoff P. W., Higano C. S., Shore N. D., Berger E. R., Small E. J., Penson D. F., Redfern C. H., Ferrari A. C., Dreicer R., Sims R. B., Xu Y., Frohlich M. W., Schellhammer P. F. Sipuleucel-T immunotherapy for castration-resistant prostate cancer. *N. Engl. J. Med.* 2010;363(5):411–422. DOI: 10.1056/NEJMoa1001294.
8. Canil C., Hotte S., Mayhew L. A., Waldron T. S., Winquist E. Interferon-alfa in the treatment of patients with inoperable locally advanced or metastatic renal cell carcinoma: a

systematic review. *Can. Urol. Assoc. J.* 2010;4(3):201–208. DOI: 10.5489/cuaj.853.

9. Francisco L. M., Sage P. T., Sharpe A. H. The PD-1 pathway in tolerance and autoimmunity. *Immunol Rev.* 2010;236(1):219–242. DOI: 10.1111/j.1600-065X.2010.00923.x.

10. Zhang X, Schwartz J.-C. D., Guo X., Bhatia S., Cao E., Chen L., Zhang Z.-Y., Edidin M. A., Nathenson S. G., Almo S. C. Structural and functional analysis of the costimulatory receptor programmed death-1. *Immunity.* 2004;20(3):337–347. DOI: 10.1016/S1074-7613(04)00051-2.

11. Ji M., Liu Y., Li Q., Li X.-D., Zhao W.-Q., Zhang H., Zhang X., Jiang J.-T., Wu C.-P. PD-1/PD-L1 pathway in non-small-cell lung cancer and its relation with EGFR mutation. *Journal of Translational Medicine.* 2015;13(1):5. DOI: 10.1186/s12967-014-0373-0.

12. Dong Y., Sun Q., Zhang X. PD-1 and its ligands are important immune checkpoints in cancer. *Oncotarget.* 2017;8(2):2171–2186. DOI: 10.18632/oncotarget.13895.

13. Topalian S. L., Drake C. G., Pardoll D. M. Targeting the PD-1/B7- H1(PD-L1) pathway to activate anti-tumor immunity. *Current Opinion in Immunology.* 2012;24(2):207–212. DOI: 10.1016/j.coi.2011.12.009.

14. Liu J., Hamrouni A., Wolowiec D., Coiteux V., Kuliczkowski K., Hetuin D., Saudemont A., Quesnel B. Plasma cells from multiple myeloma patients express B7-H1 (PD-L1) and increase expression after stimulation with IFN- $\gamma$  and TLR ligands via a MyD88-, TRAF6-, and MEK-dependent pathway. *Blood.* 2007;110(1):296–304. DOI: 10.1182/blood-2006-10-051482.

15. Latchman Y., Wood C. R., Chernova T., Chaudhary D., Borde M., Chernova I., Iwai Y., Long A. J., Brown J. A., Nunes R., Greenfield E. A., Bourque K., Boussiotis V. A., Carter L. L., Carreno B. M., Malenkovich N., Nishimura H., Okazaki T., Honjo T., Sharpe A. H., Freeman G. J. PD-L2 is a second ligand for PD-1 and inhibits T cell activation. *Nature Immunology.* 2001;2(3):261–268. DOI: 10.1038/85330.

16. Boland J. M., Kwon E. D., Harrington S. M., Wampfler J. A., Tang H., Yang P., Aubry M. C. Tumor B7-H1 and B7-H3 expression in squamous cell carcinoma of the lung. *Clinical Lung Cancer*. 2013;14(2):157–163. DOI: 10.1016/j.clcc.2012.05.006.

17. Huang Y., Zhang S.-D., McCrudden C., Chan K.-W., Lin Y., Kwok H.-F. The prognostic significance of PD-L1 in bladder cancer. *Oncology Reports*. 2015;33(6):3075–3084. DOI: 10.3892/or.2015.3933.

18. Nduom E. K., Wei J., Yaghi N. K., Huang N., Kong L.-Y., Gabrusiewicz K., Ling X., Zhou S., Ivan C., Chen J. Q., Burks J. K., Fuller G. N., Calin G. A., Conrad C. A., Creasy C., Ritthipichai K., Radvanyi L., Heimberger A. B. PD-L1 expression and prognostic impact in glioblastoma. *Neuro oncology*. 2016;18(2):195–205. DOI: 10.1093/neuonc/nov172.

19. Barber D. L., Wherry E. J., Masopust D., Zhu B., Allison J. P., Sharpe A. H., Freeman G. J., Ahmed R. Restoring function in exhausted CD8 T cells during chronic viral infection. *Nature*. 2006;439(7077):682–687. DOI: 10.1038/nature04444.

20. Sunshine J., Taube J. M. PD-1/PD-L1 inhibitors. *Current Opinion in Pharmacology*. 2015;23:32–38. DOI: 10.1016/j.coph.2015.05.011.

21. McDermott D. F., Sosman J. A., Sznol M., Massard C., Gordon M. S., Hamid O., Powderly J. D., Infante J. R., Fassò M., Wang Y. V., Zou W., Hegde P. S., Fine G. D., Powles T. Atezolizumab, an anti-programmed death-ligand 1 antibody, in metastatic renal cell carcinoma: long-term safety, clinical activity, and immune correlates from a phase Ia study. *J Clin Oncol*. 2016;34(8):833–842. DOI: 10.1200/JCO.2015.63.7421.

22. TECENTRIQ highlights of prescribing information. U.S. Food and Drug Administration [Internet]. Drug Approvals and Databases. 2019. Available at: [https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda\\_docs/label/2019/761034s018lbl.pdf](https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2019/761034s018lbl.pdf). Accessed: 19.05.2020.

23. Balar A. V., Galsky M. D., Rosenberg J. E., Powles T., Petrylak D. P., Bellmunt J., Loriot Y., Necchi A., Hoffman-Censits

J., Perez-Gracia J. L., Dawson N. A., van der Heijden M. S., Dreicer R., Srinivas S., Retz M. M., Joseph R. W., Drakaki A., Vaishampayan U. N., Sridhar S. S., Quinn D. I., Durán I., Shaffer D. R., Eigel B. J., Grivas P. D., Yu E. Y., Li S., Kadel E. E., Boyd Z., Bourgon R., Hegde P. S., Mariathasan S., Thåström A., Abidoye O. O., Fine G. D., Bajorin D. F. Atezolizumab as first-line treatment in cisplatin-ineligible patients with locally advanced and metastatic urothelial carcinoma: a single-arm, multicentre, phase 2 trial. *Lancet*. 2017;389(10064):67–76. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)32455-2.

24. Perez-Gracia J. L., Loriot Y., Rosenberg J. E., Powles T., Necchi A., Hussain S. A., Morales-Barrera R., Retz M. M., Niegisch G., Durán I., Théodore C., Grande E., Shen X., Wang J., Nelson B., Derleth C. L., van der Heijden M. S. Atezolizumab in Platinum-treated Locally Advanced or Metastatic Urothelial Carcinoma: Outcomes by Prior Number of Regimens. *European Urology*. 2018;73(3):462–468. DOI: 10.1016/j.eururo.2017.11.023.

25. Horn L., Mansfield A. S., Szczyńska A., Havel L., Krzakowski M., Hochmair M. J., Huemer F., Losonczy G., Johnson M. L., Nishio M., Reck M., Mok T., Lam S., Shames D. S., Liu J., Ding B., LopezChavez A., Kabbinar F., Lin W., Sandler A., Liu S. V. First-Line Atezolizumab plus Chemotherapy in Extensive-Stage Small-Cell Lung Cancer. *N Engl J Med*. 2018;379(23):2220–2229. DOI: 10.1056/NEJMoa1809064.

26. Schmid P., Adams S., Rugo H. S., Schneeweiss A., Barrios C. H., Iwata H., Diéras V., Hegg R., Im S.-A., Shaw Wright G., Henschel V., Molinero L., Chui S. Y., Funke R., Husain A., Winer E. P., Loi S., Emens L. A. Atezolizumab and Nab-Paclitaxel in Advanced Triple-Negative Breast Cancer. *New England Journal of Medicine*. 2018;379(22):2108–2121. DOI: 10.1056/NEJMoa1809615.

27. McDermott D. F., Sosman J. A., Sznol M., Massard C., Gordon M. S., Hamid O., Powderly J. D., Infante J. R., Fassò M., Wang Y. V., Zou W., Hegde P. S., Fine G. D., Powles T. Atezolizumab, an Anti-Programmed Death-Ligand 1 Antibody, in Metastatic Renal Cell Carcinoma: Long-Term Safety, Clinical

Activity, and Immune Correlates From a Phase Ia Study. *Journal of Clinical Oncology*. 2016;34(8): 833–842. DOI: 10.1200/jco.2015.63.7421.

28. Antonia S. J., Villegas A., Daniel D., Vicente D., Murakami S., Hui R., Yokoi T., Chiappori A., Lee K. H., de Wit M., Cho B. C., Bourhaba M., Quantin X., Tokito T., Mekhail T., Planchard D., Kim Y.-C., Karapetis C. S., Huret S., Ostoros G., Kubota K., Gray J. E., Paz-Ares L., de Castro Carpeño J., Wadsworth C., Melillo G., Jiang H., Huang Y., Dennis P. A., Özgüroğlu M. Durvalumab after chemoradiotherapy in stage III non–small-cell lung cancer. *N Engl J Med*. 2017;377(20):1919–1929. DOI: 10.1056/NEJMoa1709937.

29. AstraZeneca Imfinzi (durvalumab): highlights of prescribing information. U.S. Food and Drug Administration [Internet]. Drug Approvals and Databases. 2017. Available at: [https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda\\_docs/label/2017/761069s000lbl.pdf](https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2017/761069s000lbl.pdf). Accessed: 19.05.2020.

30. Massard C., Gordon M. S., Sharma S., Rafii S., Wainberg Z. A., Luke J., Curiel T. J., Colon-Otero G., Hamid O., Sanborn R. E., O'Donnell P. H., Drakaki A., Tan W., Kurland J. F., Rebelatto M. C., Jin X., Blake-Haskins J. A., Gupta A., Segal N. H. Safety and Efficacy of Durvalumab (MEDI4736), an Anti-Programmed Cell Death Ligand-1 Immune Checkpoint Inhibitor, in Patients With Advanced Urothelial Bladder Cancer. *Journal of Clinical Oncology*. 2016;34(26): 3119–3125. DOI: 10.1200/JCO.2016.67.9761.

31. Powles T., O'Donnell P. H., Massard C., Arkenau H.-T., Friedlander T. W., Hoimes C. J., Lee L. L., Ong M., Sridhar S. S., Vogelzang N. J., Fishman M. N., Zhang J., Srinivas S., Parikh J., Antal J., Jin X., Gupta A. K., Ben Y., Hahn N. M. Efficacy and safety of durvalumab in locally advanced or metastatic urothelial carcinoma: updated results from a phase 1/2 open-label study. *JAMA Oncology*. 2017;3(9):e172411. DOI: 10.1001/jamaoncol.2017.2411.

32. Antonia S. J., Villegas A., Daniel D., Vicente D., Murakami S., Hui R., Kurata T., Chiappori A., Lee K. H., de Wit M., Cho B. C., Bourhaba M., Quantin X., Tokito T., Mekhail T., Planchard D., Kim Y.-C., Karapetis C. S., Hirt S., Ostoros G., Kubota K., Gray J. E., Paz-Ares L., de Castro Carpeño J., Faivre-Finn C., Reck M., Vansteenkiste J., Spigel D. R., Wadsworth C., Melillo G., Taboada M., Dennis P. A., Özgüroğlu M. Overall survival with durvalumab after chemoradiotherapy in stage III NSCLC. *N Engl J Med.* 2018;379(24):2342– 2350. DOI: 10.1056/NEJMoa1809697.

33. Boyerinas B., Jochems C., Fantini M., Heery C. R., Gulley J. L., Tsang K. Y., Schlom J. Antibody-Dependent Cellular Cytotoxicity Activity of a Novel Anti-PD-L1 Antibody Avelumab (MSB0010718C) on Human Tumor Cells. *Cancer Immunology Research.* 2015;3(10):1148–1157. DOI: 10.1158/2326-6066.CIR-15-0059.

34. FDA approves first treatment for rare form of skin cancer. U.S. Food and Drug Administration [Internet]. Drug Approvals and Databases. 2017. Available at: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-first-treatment-rare-formskin-cancer>. Accessed: 19.05.2020.

35. Kaufman H., Russell J. S., Hamid O., Bhatia S., Terheyden P., D'Angelo S. P., Shih K. C., Lebbe C., Linette G. P., Milella M., Brownell I., Lewis K. D., Lorch J. H., Chin K. M., Mahnke L., von Heydebreck A., Cuillerot J.-M., Nghiem P. Avelumab (MSB0010718C; anti-PD-L1) in patients with metastatic Merkel cell carcinoma previously treated with chemotherapy: Results of the phase 2 JAVELIN Merkel 200 trial. *Journal of Clinical Oncology.* 2016;34(15):9508. DOI: 10.1200/JCO.2016.34.15\_suppl.9508.

36. Apolo A. B., Infante J. R., Balmanoukian A., Patel M. R., Wang D., Kelly K., Mega A. E., Britten C. D., Ravaud A., Mita A. C., Safran H., Stinchcombe T. E., Srdanov M., Gelb A. B., Schlichting M., Chin K., Gulley J. L. Avelumab, an Anti-

Programmed Death-Ligand 1 Antibody, In Patients With Refractory Metastatic Urothelial Carcinoma: Results From a Multicenter, Phase Ib Study. *Journal of Clinical Oncology*. 2017;35(19):2117–2124. DOI: 10.1200/JCO.2016.71.6795.

37. Motzer R. J., Penkov K., Haanen J., Rini B., Albiges L., Campbell M. T., Venugopal B., Kollmannsberger C., Negrier S., Uemura M., Lee J. L., Vasiliev A., Miller W. H., Gurney H., Schmidinger M., Larkin J., Atkins M. B., Bedke J., Alekseev B., Wang J., Mariani M., Robbins P. B., Chudnovsky A., Fowst C., Hariharan S., Huang B., di Pietro A., Choueiri T. K. Avelumab plus Axitinib versus Sunitinib for Advanced Renal-Cell Carcinoma. *New England Journal of Medicine*. 2019;380(12):1103–1115. DOI: 10.1056/NEJMoa1816047.

38. Dirix L. Y., Takacs I., Jerusalem G., Nikolidakos P., Arkenau H. T., Forero-Torres A., Boccia R., Lippman M. E., Somer R., Smakal M., Emens L. A., Hrinchenko B., Edenfield W., Gurtler J., von Heydebreck A., Grote H. J., Chin K., Hamilton E. P. Avelumab, an antiPD-L1 antibody, in patients with locally advanced or metastatic breast cancer: a phase 1b JAVELIN Solid Tumor study. *Breast cancer research and treatment*. 2018;167(3):671–686. DOI: 10.1007/s10549-017-4537-5.

39. Disis M. L., Patel M. R., Pant S., Infante J. R., Lockhart A. C., Kelly K., Beck J. T., Gordon M. S., Weiss G. J., Ejadi S., Taylor M. H., von Heydebreck A., Chin K. M., Cuillerot J.-M., Gulley J. L. Avelumab (MSB0010718C), an anti-PD-L1 antibody, in patients with previously treated, recurrent or refractory ovarian cancer: A phase Ib, open-label expansion trial. *Journal of Clinical Oncology*. 2015;33(15):5509. DOI: 10.1200/jco.2015.33.15\_suppl.5509.

40. Disis M. L., Patel M. R., Pant S., Hamilton E. P., Lockhart A. C., Kelly K., Beck J. T., Gordon M. S., Weiss G. J., Taylor M. H., Chaves J., Mita A. C., Chin K. M., von Heydebreck A., Cuillerot J.-M., Gulley J. L. Avelumab (MSB0010718C; anti-PD-L1) in patients with recurrent/ refractory ovarian cancer from the JAVELIN Solid Tumor phase Ib trial: Safety and clinical activity.

Journal of Clinical Oncology. 2016;34(15):5533. DOI: 10.1200/JCO.2016.34.15\_suppl.5533.

41. Tykodi S. S., Brahmer J. R., Hwu W.-J., Chow L. Q., Topalian S. L., Hwu P., Odunsi K., Camacho L. H., Kauh J. S., Pitot H. C., Hamid O., Pardoll D. M., Agrawal S., Parker S., Goldberg S., Gupta A. K., Wigginton J. PD-1/PD-L1 pathway as a target for cancer immunotherapy: Safety and clinical activity of BMS-936559, an anti-PD-L1 antibody, in patients with solid tumors. Journal of Clinical Oncology. 2012;30(15):2510. DOI: 10.1200/jco.2012.30.15\_suppl.2510.

42. Brahmer J. R., Tykodi S. S., Chow L. Q. M., Hwu W.-J., Topalian S. L., Hwu P., Drake C. G., Camacho L. H., Kauh J., Odunsi K., Pitot H. C., Hamid O., Bhatia S., Martins R., Eaton K., Chen S., Salay T. M., Alaparthi S., Grosso J. F., Korman A. J., Parker S. M., Agrawal S., Goldberg S. M., Pardoll D. M., Gupta A., Wigginton J. M. Safety and activity of anti-PD-L1 antibody in patients with advanced cancer. New England Journal of Medicine. 2012;366(26):2455–2465. DOI: 10.1056/NEJMoa1200694.

43. Chen L., Han X. Anti-PD-1/PD-L1 therapy of human cancer: past, present, and future. Journal of Clinical Investigation. 2015;125(9): 3384–3391. DOI: 10.1172/JCI80011.

44. Naidoo J., Page D. B., Li B. T., Connell L. C., Schindler K., Lacouture M. E., Postow M. A., Wolchok J. D. Toxicities of the anti-PD-1 and anti-PD-L1 immune checkpoint antibodies. Annals of Oncology. 2015;26(12):2375–2391. DOI: 10.1093/annonc/mdv383.

45. Bashey A., Medina B., Corringham S., Pasek M., Carrier E., Vrooman L., Lowy I., Solomon S. R., Morris L. E., Holland H. K., Mason J. R., Alyea E. P., Soiffer R. J., Ball E. D. CTLA4 blockade with ipilimumab to treat relapse of malignancy after allogeneic hematopoietic cell transplantation. Blood. 2009;113(7):1581–1588. DOI: 10.1182/blood-2008-07-168468.

46. Putnam W. S., Prabhu S., Zheng Y., Subramanyam M., Wang Y.-M. C. Pharmacokinetic, pharmacodynamic and immunogenicity comparability assessment strategies for monoclonal

antibodies. Trends in Biotechnology. 2010;28(10):509–516. DOI:  
10.1016/j.tibtech.2010.07.001.

## Раздел 3. Технические науки

УДК 725.7/8

### МИРОВАЯ ПРАКТИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ ВОДНЫХ ВОКЗАЛОВ

**Терентьева Вероника Владимировна**

студент магистратуры

Самарский государственный технический университет

(Россия, г. Самара)

**Зобова Марина Геннадьевна**

кандидат архитектуры, доцент

Самарский государственный технический университет

(Россия, г. Самара)

В статье рассмотрены примеры современных зданий водных вокзалов и обозначены аспекты их архитектурно-градостроительного проектирования. Аспекты разделены на три основных блока: градостроительный, функционально-планировочный и композиционный. Градостроительный блок рассматривает особенности расположения объекта и его связи с окружающей средой. Функционально-планировочный блок рассматривает актуальность функциональной программы и планировочного решения, коммуникационные связи, функционально-технологические решения, взаимосвязь пространств. Композиционный блок рассматривает принципы формального решения и эстетизации среды.

**Ключевые слова:** водный вокзал, речной порт, здание речного вокзала, проектирование зданий водных вокзалов, классификация водных вокзалов

## WORLD PRACTICE IN DESIGN AND CONSTRUCTION OF FERRY TERMINALS BUILDINGS

**Terentieva Veronika Vladimirovna**

Master student

Samara State Technical University

(Russia, Samara)

**Zobova Marina Gennadevna**

Candidate of Architecture, Associate Professor

Samara State Technical University

(Russia, Samara)

The article considers examples of modern buildings of water stations and outlines aspects of their architectural and urban design. Aspects are divided into three main blocks: urban planning, functional planning and compositional. The urban planning block considers the features of the location of the object and its relationship with the environment. The functional and planning block considers the relevance of the functional program and planning solution, communication links, functional and technological solutions, the interconnection of spaces. The compositional block considers the principles of formal solution and aestheticization of the environment.

**Keywords:** ferry terminal, river port, river station building, design of water station buildings, classification of ferry terminals

Архитектурно-градостроительные решения зданий зарубежных водных вокзалов крайне разнообразны. В качестве примера современного комплекса можно рассмотреть паромный вокзал Цзиньмэнь в Тайвани. Архитектурная концепция представляет собой «ворота в город». Здание с арками расположилось над парком так, что земля и вода гармонично соединяются через вокзал. Здание интегрируется в качестве портала в ландшафт набережной и зеленые насаждения, а не выступает в качестве блокирующего элемента. Крытая площадь становится общественным пространством, местом сбора посетителей и горожан. Крылья здания расположены по обе стороны от центральной крытой площади, образуя

организованный поток пассажиров. Залы прибытия расположены на уровне земли. Прямой доступ к зонам отправления осуществляется через крытую площадь с помощью эскалаторов или лифтов. Главным архитектурным элементом комплекса является Морской музей и Галерея Цзиньмэнь. Музей является продолжением самого вокзала и простирается объемом, «парящим» над парком. Продольный стержень здания сделан из стекла и обеспечивает естественный рассеянный свет на всех уровнях. Вокзал имеет большие застекленные проемы с северной стороны и меньшее количество стекла с южной стороны. Это увеличивает количество рассеянного света в помещении и ограничивает перегрев от прямого южного воздействия. Стекланный объем и крытая площадь обеспечивают естественную циркуляцию воздуха и интенсивное рассеивание тепла и влаги, а также обеспечивают естественную тень и защиту от бликов для прибывающих пассажиров.



Рис.1. Водный вокзал Цзиньмэнь

Речной вокзал Ёинару расположен на реке Хан в Сеуле, он представляет собой типологический трансформер. Непрерывно соединенные деревянные поверхности, выполненные в виде трехмерной сложенной фигуры, создают впечатление приватности, стирая грань между набережной и внутренними помещениями терминала. Площадь здания и общая структура спроектированы так, чтобы их можно было расширять в зависимости от ориентации [1]. Помимо

функциональных аспектов, палуба пирса и форма здания объединены, это формирует культовый вид на реку Хан, который можно увидеть с множества углов и точек обзора, таких как парк реки Хан, парк моста Мапо и мост Вонхё, а это означает, что архитектура вокзала становится образцом для нового способа демонстрации пейзажа Сеула.



Рис.2. Водный вокзал Ёинару

Датские архитекторы CF Møller выиграли конкурс на проектирование нового водного вокзала в Стокгольме. Вокзал будет обслуживать паромное сообщение Стокгольма с Финляндией и странами Балтии. Массив нового здания вдохновлен традиционной морской архитектурой. Крыша вокзала будет благоустроена, чтобы стать общественной зеленой зоной, и будет оснащена солнечными батареями для выработки электроэнергии. Она выполнена в виде разнообразного зеленого ландшафта с лестницами, пандусами, нишами и уютными уголками, приглашая жителей Стокгольма и пассажиров на прогулку или отдых. Вокзал, фасад которого будет покрыт просечно-вытяжной сеткой, напоминает форму движущегося судна. Основная идея заключалась в том, чтобы создать естественные связи между центром Стокгольма и новой городской территорией в связи с вокзалом. Планируется доносить информацию о мерах по устойчивому развитию до людей, находящихся в здании, используя, например, центральные телевизионные экраны, помогая повысить осведомленность о потенциале устойчивого строительства [2, 3].



Рис.3. Водный вокзал в Стокгольме

Водный вокзал в итальянском Салерно спроектирован студией Zaha Hadid Architects и является неотъемлемой частью городского плана. Расположенный на общественном причале новый терминал осуществляет связь города с морем. Подобно устрице, твердая асимметричная оболочка терминала защищает более мягкие элементы внутри, укрывая пассажиров от палящего средиземноморского солнца во время туристического сезона. Планировочная структура вокзала ориентирует и ведет пассажиров через последовательность внутренних пространств, которые перетекают друг в друга и организованы вокруг фокусных точек [4], таких как ресторан и зал ожидания. С террас и окон вокзала открывается вид на побережье. Новый вокзал значительно улучшит доступность и впечатления посетителей от известных культурных достопримечательностей региона, побережья и сельской местности. Вокзал Салерно позволит порту Салерно увеличить количество прибывающих паромов и судов, что создаст новые рабочие места в сфере гостеприимства, услуг и розничной торговли.

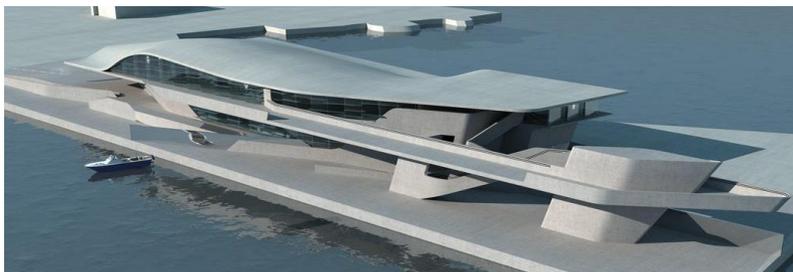


Рис.4. Водный вокзал в Салерно

Проведя обзор водных вокзалов, построенных за рубежом за последние 10 лет, а также планируемых к строительству, можно сделать общий вывод – данные сооружения можно органично интегрировать в окружающий ландшафт и создавать многофункциональные общественные пространства. Главной тенденцией при проектировании зданий данной типологии становится использование ESG-технологий.

#### Литература

1. Смирнов, Г. Н. Порты и портовые сооружения / Г. Н. Смирнов, В. В. Аристархов, С. Н. Левачев [и др.]. - Москва: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2003. - 463 с.
2. Гришина, М. П. Принципы формирования архитектуры современных речных вокзалов / М. П. Гришина, К. Н. Еремеева // Архитектура и строительство России. – 2022. – № 2(242). – С. 34-39.
3. Клименко А.И., Порошин О.С., Федоров А.Н., Храмцов А.Б. Мировой и отечественный опыт проектирования причальных сооружений // Архитектура, строительство, транспорт, 2021, № 1 (95), стр. 6-19.
4. Курочкина В.А. Водные объекты как основа организации открытых общественных пространств и инструмент трансформации урбосистем // Вестник евразийской науки, 2020, № 5, стр. 45-49.

© Терентьева В.В., Зобова М.Г., 2023

### К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

<i>Общие требования</i>	Текст представляется в электронном виде на русском или зарубежном языке. Файл со статьей отправлен по электронной почте. Необходимо указать отрасль науки и специальность (шифр и название), по которым выполнено научное исследование. Электронный вариант статьи выполняется в текстовом редакторе Microsoft Word и сохраняется с расширением *.doc. В имени файла указывается фамилия и инициалы автора.
<i>Параметры страницы</i>	Формат А4. Поля все: <b>20 мм.</b>
<i>Форматирование основного текста</i>	Абзацный отступ — <b>1,25 см.</b> Межстрочный интервал — <b>полуторный.</b> Порядковые номера страниц <b>не ставятся.</b>
<i>Шрифт</i>	Times New Roman. Размер кегля (символов) — <b>14 пт;</b> аннотации, ключевых слов — <b>12 пт.</b>
<i>Объем статьи</i>	Минимальный объем статей <b>4-6 страниц.</b> Максимальный объем статей <b>15-25 страниц.</b>
<i>Сведения об авторе</i>	Указываются на русском и английском языках фамилия, имя, отчество автора (полностью); ученая степень, звание, должность и место работы (кафедра, институт, университет), домашний, рабочий адреса с почтовым индексом; тел./факсы (служебный, домашний, мобильный), e-mail; если авторов несколько, указать ответственного за переписку.
<i>Индекс УДК</i>	Располагается отдельной строкой слева перед заглавием статьи. Индекс УДК (универсальная десятичная классификация книг).
<i>Заглавие</i>	Помещается перед текстом статьи на русском и английском языках. Используется не более 11 слов.
<i>Аннотация</i>	Авторы статей предоставляют аннотацию (объем не менее 20 слов).
<i>Ключевые слова</i>	После аннотации указывается на русском и английском языках до 6–8 ключевых слов (словосочетаний), несущих в тексте основную смысловую нагрузку.
<i>Ссылки на литературу</i>	Ссылка в статье оформляется в квадратных скобках [1, с. 2].
<i>Список литературы</i>	Список литературы должен быть приведен в конце статьи в алфавитном порядке.
<i>Рисунки, схемы, диаграммы</i>	Принимается <b>не более 4 рисунков*</b> . Рисунки, схемы, диаграммы представляются на страницах статьи, а так же хорошим качеством в отдельном файле с разрешением pdf. Иллюстрации должны быть четкими, пригодными для сканирования. В тексте статьи следует дать ссылку на конкретный рисунок, например (рис. 2). На рисунках должно быть минимальное количество слов и обозначений. Каждый рисунок должен иметь порядковый номер, подпись и объяснение значений всех кривых, цифр, букв и прочих условных обозначений, размещенных под рисунком.
<i>Таблицы</i>	Таблиц должно быть <b>не более 3-х.</b> Каждую таблицу следует снабжать порядковым номером и заголовком. Все графы в таблицах должны также иметь тематические заголовки. Сокращение слов допускается только в соответствии с требованиями ГОСТов 7.12–93 (касается русских слов), 7.11–78 (касается слов на иностранных европейских языках). Таблицы должны быть представлены в текстовом редакторе Microsoft Word и пронумерованы по порядку.
<i>Формулы</i>	Математические и физические формулы (только формулы!) выполняются только в редакторе MS Equation 3.0. Переменные в тексте набираются в обычном текстовом режиме

## Международный научный журнал «Научные вести»

Все поступившие статьи проходят обязательное рецензирование.  
Авторы несут ответственность за оригинальность своих статей и содержащиеся  
в них сведения.

Мнение издательства может не совпадать с мнением авторов статей.  
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

Адрес редакции, издателя, типографии:  
308031, Россия, г. Белгород, ул. Есенина д. 30, кв. 67

E-mail: [info@nvesti.ru](mailto:info@nvesti.ru)  
Web: // <http://www.nvesti.ru>

Тираж 500 экз.

Дата выхода журнала 16.04.2023  
Свободная цена