

НАУКА - ВО БЛАГО ЧЕЛОВЕКА!

# FANVA TURMUSH

«Наука и жизнь» научно-популярный журнал

Центр пропаганды науки Академии наук Республики Узбекистан

2/2023

## СОЛНЦЕ – ЗВЕЗДА БОГА ГЕЛИОСА

- Феномен культурного наследия Узбекистана в Германии
- Открытие узбекских физиков
- Нужна ли нам АЭС?
- Боль и надежда Арала
- Ещё раз о хлопке
- Мирайкан - музей будущего
- Джадиды - луч просвещения!
- Хаос цвета в живописи Темура Шардеметова

# Звезда Улутбека

Вы меня знаете, вы меня помните?  
Спросил звездочет у яркой звезды  
когда-то нашел Вас на Млечном пути  
все звезды мигали, но только не Вы.  
Тогда я был молод и черноволос,  
время прошло - я годами оброс,  
но вечером каждым, бросая дела,  
немую улыбку на небе ловя,  
я посылал Вам безответный вопрос,  
сотканный сердцем и нежностью роз.  
Звезда ухмыльнулась, холод тая:  
Свет излучать - работа моя  
Сердце и нежность - не для меня,  
Времени мало, и я занята....  
Иди, звездочет, возвращайся к делам,  
Сердце свое не рви пополам  
Солнце восходит мне надо успеть  
Звездное небо не будет терпеть  
Работа, работа...сказала она  
А рядом светила другая Звезда  
Устал звездочет закрылись глаза  
Но ему улыбнулась подруга - Слеза



## Наука во благо человека

Ускорение времени для общества - это признак стремления вперед, к свободе и процветанию. В 1991 году Узбекистан переключил скорость движения. Однако со временем стало возникать ощущение если не остановки, то чувствительного замедления скорости.

После 2016 года в узбекском времени произошел важный рывок, мы ощущаем мощь двигателя и движемся вперед, набирая новые обороты скорости. Изменения происходят по всем направлениям жизни общества. Эти изменения осуществились. Сегодня, благодаря поддержке государства, социальный статус науки и научных знаний стал весьма высоким. Одним из таких примеров обновления является создание Центра пропаганды науки при Академии наук Республики Узбекистан, в состав которого был включен журнал «Fan va turmush» («Наука и жизнь»). Журнал имеет почти вековую историю. Первый номер журнала вышел в 1933 году и назывался «Социалистик илм ва техника» («Социалистическая наука и техника»). С 2023 года журнал «Fan va turmush» выходит в обновленном формате – в отличие от прежних номеров с узбекско-русскими текстами в одном номере, он стал трехязычным. При этом журнал «Fan va turmush» на узбекском языке выходит на латинице. Учитывая контингент республики и стремление Узбекистана на активизацию международных контактов, журнал издается на узбекском, английском и русском языках в виде отдельных изданий. Изменилась и структура журнала. Первый блок «Числа управляют миром» публикуют материалы ведущих ученых в области физики, математики, энергетики, астрономии. Второй блок – «Природа и человек» – посвящен публикациям в сфере медицины, биологии, химии, зоологии, сейсмологии и других отраслей, связанных с естественнонаучными дисциплинами. Третий блок – отражает наиболее актуальные открытия и свершения в сфере IT технологий – искусственного разума, нанотехнологий, роботизации и т.д. Четвертый блок – «Общество, история, культура» – включает научные статьи по вопросам истории, археологии, искусствоведения, востоковедения, филологии, юриспруденции, политологии и другим отраслям общественных наук. Специальные рубрики посвящены последним открытиями в сфере отечественной и мировой науки.

Со времен первого издания журнала прошло 90 лет. В истории своего существования он перенес много перемен, начиная от наименования до временных приостановок издания. Безусловно, сегодня журналу сложно конкурировать с вездесущим Интернетом, но мы надеемся, что он обретет широкую популярность и сделает достижения нашей академической науки достоянием широкого круга читателей. Мы надеемся, что журнал «Fan va turmush», привнесет в жизнь читателей новые важные знания и еще более тесно свяжет понятия

Мы часто говорим «как быстро летит время», но время понятие относительное. Когда вы летите в самолете на дальнее расстояние один, то время тянется угрожающе монотонно, но если рядом интересный собеседник, то время течет незаметно и комфортно быстро. Вы даже не замечаете, как оказались в аэропорту назначения...Этим приятным и полезным собеседником мог бы стать наш журнал «Fan va turmush».

# СОДЕРЖАНИЕ



**Наука во благо человека**  
От редакции ..... 1

**Феномен культурного наследия Узбекистана в Германии**  
Машариб Абдуллаев ..... 4

## I. Числа управляют миром

**Найдена новая элементарная частица**  
Беҳзад Юлдашев, Косим Олимов,  
Хусниддин Олим..... 6

**На пути создания атомной электростанции в Узбекистане**  
Шавкат Абдукамилов ..... 10

**Солнце – звезда бога Гелиоса**  
Игорь Ибрагимов ..... 14

## II. Природа и человек

**Актуальные проблемы использования отходов**  
Татьяна Поспелова, Михаил Кремков ..... 18

**Экологические проблемы Приаралья: влияние выноса солей с осушенного Аральского моря**  
Бибигуль Тлеумуратова, Жалгасбай Кубланов ..... 22

**Новый подход к хлопководству**  
Забардаст Буриев ..... 26

## III. Мир техники и IT технологии

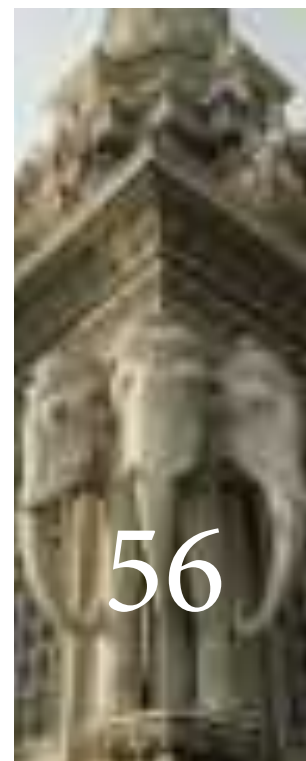
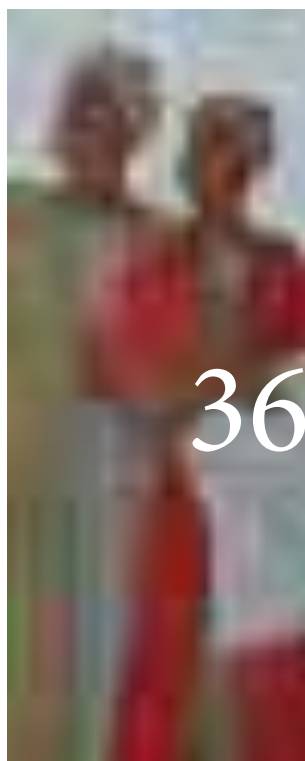
**IT парк – основа для бизнеса**  
Баҳром Джалилов ..... 30

**Мирайкан – японский Музей будущего**  
Зарина Нуридинова ..... 33

## IV. Общество, история, культура

**Ученый правитель**  
Сурайё Каримова ..... 36

**Джадиды: «просвещение – это вопрос жизни и смерти»**  
Дилором Алимова ..... 40



#### Ворота старого Ташкента

Абдуманноп Зиёев ..... 44

#### Два принца: Фархад и Гамлет

Сувон Мели..... 48

#### Он боготворил театр

Омина Азизова ..... 52

#### РУБРИКИ:

##### *Золотой век Беруни*

#### Беруни об “Исторической Индии”

Умида Куранбаева ..... 56

##### *Трибуна молодых ученых*

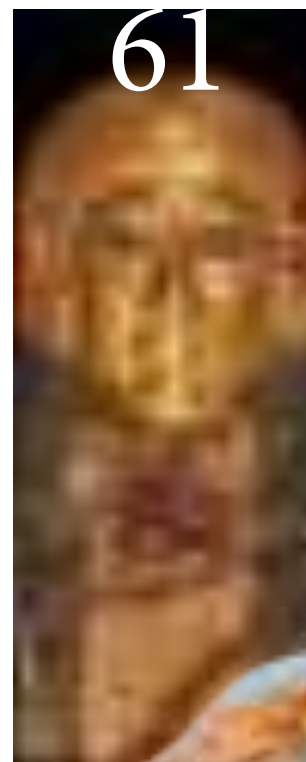
#### Хаос цвета в живописи Темура Шардеметова

Холида Юсупова ..... 58

Открытия ученых Узбекистана ..... 60

В мире науке ..... 61

Удивительное рядом ..... 62



# Феномен культурного наследия Узбекистана представлен в Германии

**Машариб Абдуллаев,**  
доктор философии (PhD) искусствоведения

Президент Республики Узбекистан Шавкат Мирзиёев и федеральный президент Германии Франк-Вальтер Штайнмайер 3 мая 2023 года открыли выставку под названием «Сокровища археологии Узбекистана от Александра Македонского до эпохи Кушанской империи». Выставка была организована на знаменитом Музейном острове в Берлине – в галерее Джеймса Симона (*James Simon-Galerie*) и Новом музее (*Neues Museum*). На церемонии открытия глава нашего государства с удовлетворением отметил, что и в Узбекистане, и в Германии растет интерес к богатому культурно-

му наследию и сегодняшним достижениям наших народов.

Фонд развития культуры и искусства Узбекистана проводит большую работу по популяризации богатого и неповторимого культурного наследия нашей страны. Еще не успели остыть ощущения от выставки «Сокровища оазисов Узбекистана - на пересечении караванных путей» в Лувре, как Берлин пригласил к себе любителей истории и искусства со всего мира. Экспозицию в Лувре посетили более 260 тысяч человек.

Была проведена серьезная подготовка к организации выставки. Договоренность о ее проведении была достигнута в мае 2019 года во время государственного визита в Узбекистан Федерального президента Германии Франка-Вальтера Штайнмайера. На протяжении почти четырех лет над организацией выставки работали археологи, историки, искусствоведы и сотрудники музеев двух стран. В рамках подготовки к выставке 43 музейных экспоната из фондов музеев Узбекистана были отреставрированы реставраторами Лувра и Музея истории первобытного периода (государственные музеи Берлина). Среди них необходимо отметить глиняную статую всадника, найденную при раскопках дворца Халчаян, статую вельможи из городища Дальверзин-Тепе, скульптурную композицию бога Митры на колеснице и многое другое.

На выставке «Сокровища археологии Узбекистана от Александра Македонского до эпохи Кушанской империи» представлено 285 экспонатов из коллекций 9 музеев Узбекистана (большинство из них впервые экспонируются за пределами Республики), а также 65 экспонатов из коллекций государственных музеев. Куратором выставки является Манфред Наврот, специалист по археологии



Голова воина. 1 в н.э. Халчаян.



Резной фриз. III-IV вв. Еркурган



Голова деваты. 1 в н.э. Дальверзинтепа



Президент Республики Узбекистан Шавкат Мирзиёев и Федеральный президент Германии Франк-Вальтер Штайнмайер на открытии уникальной выставки «Археологические сокровища Узбекистана».

Средневековья, главный куратор научных проектов государственных музеев Берлина. Научный эксперт выставки - старший научный сотрудник Института искусствознания Академии наук Узбекистана, искусствовед-археолог Джангар Ильясов.

Выставка повествует о древней и богатой культуре Узбекистана, истории первых государств, расположенных на территории современного Узбекистана и Центральной Азии, и охватывает период с VI века до нашей эры до IV века нашей эры. Среди артефактов – статуи вельмож, воинов и женщин, принадлежащих к высшим слоям общества Кушанского царства, найденные при раскопках дворцов Дальверзин-Тепе и Халчаян.

Экспозиция, выставленная в *Neues Museum*, вобрала в себя экспонаты из «Берлинских государственных музеев». В первой части экспозиции рассказывается о походах Александра Македонского в Средней Азии. Музейные экспонаты дополнены медиа-компонентом с использованием видеозаписей археологических раскопок. Второй раздел выставки был представлен в галерее Джеймса Симона. Данный раздел посвящен Кушанской империи и отражает рост городской культуры с преобладающим влиянием зороастризма и буддизма, и повествует о художественном творчестве, которое поднялось на более высокий уровень. В рамках данного выставочного проекта на немецком и узбекском языках был издан каталог, содержащий научные статьи ведущих узбекских и зарубежных ученых.

На протяжении веков Великий Шелковый путь вносил неопределимый вклад в развитие торговли, науки, культуры и искусства, служа межкультур-

ному диалогу, обмену духовными ценностями, формированию прогрессивных идей, интеграции и сотрудничеству, миру и творчеству, терпимости и гармонии. Данная уникальная экспозиция позволяет посетителям познакомиться с историей Узбекистана, составить полное представление о наследии нашего народа. Мероприятие послужит дальнейшему сближению и взаимопониманию народов Узбекистана и Германии, развитию широкого диалога и многостороннего сотрудничества между нашими странами. Выставка продлится до 14 января 2024 года.

Галерея Джеймса Симона представляет современное искусство и расположена в центре Берлина на Музейном острове. Будучи, одной из самых известных галерей в регионе, она представляет весь спектр современного изобразительного искусства - от работ молодых и многообещающих художников до произведений известных мастеров. В музее регулярно проводятся выставки и мероприятия, в том числе выставочные проекты, лекции и образовательные программы.



Пектораль. Золото. I в. н.э. Дальверзинтепа

## Найдена новая элементарная частица

**Бехзод Юлдашев,**  
академик  
**Косим Олимов,**  
доктор физико-математических наук  
**Хусниддин Олимов,**  
доктор физико-математических наук

Как известно, все вещества в природе состоят из атомов. Чистая вода состоит из атомов водорода и кислорода. Воздух, которым мы дышим, состоит в основном из атомов азота и кислорода с очень небольшой примесью атомов углерода и аргона. Земная кора содержит большинство из 90 естественно встречающихся природных элементов: в основном это атомы кислорода, кремния, железа, углерода, фосфора и многих других менее известных элементов. Ещё в XIX веке атомы считались элементарными, то есть частицами, не имеющими внутренней структуры и неделимыми на более мелкие. В 1897 году английским учёным Джозефом Томсоном был открыт электрон. Британский физик Эрнест Резерфорд в 1899 году впервые обнаружил альфа-частицы, испускаемые радиоактивным ураном, а в 1911 году, он впервые открыл существование очень маленького (размером порядка  $10^{-15}$  метров) положительно заряженного ядра в центре атома, в котором сосредоточена практически вся масса атома. После открытия протона тем же Резерфордом в 1919 г., а также обнаружения нейтрона Джеймсом Чедвиком в 1932 г., была окончательно установлена структура атома, как состоящего из расположенного в центре очень маленького, но массивного положительно заряженного ядра размером порядка  $10^{-15}$  метров, вокруг которого на расстоянии порядка  $10^{-10}$  метров вращаются отрицательно заряженные



электроны. Само же ядро состоит из положительно заряженных протонов и не имеющих заряда нейтронов. Протоны и нейтроны называются нуклонами. Число протонов в ядре атома равно числу электронов атома. Так как заряды протона и электрона равны по модулю и противоположны по знаку, атомы являются электрически нейтральными. Масса протона приблизительно равна массе нейтрона, превышая в 1836 раз массу электрона. Поэтому масса атома практически полностью (более 99.9 %) сосредоточена в его ядре.

Следует отметить, что термин «элементарная частица» является собирательным, относящимся к микрообъектам в субъядерном масштабе, которые не имеют внутренней структуры и которые невозможно расщепить на составные части. Однако, в современной физике термин «элементарные частицы» используют в более широком смысле: так называют мельчайшие частицы материи, подчинённые условию, что они не являются атомными ядрами или атомами, и их еще называют также субъядерными частицами. Многочисленными исследованиями различных элементарных частиц и их взаимодействий было показано, что мир этих частиц чрезвычайно многообразен и изучен еще далеко не полностью.

На сегодняшний день известно 4 типа фундаментальных взаимодействий: гравитационное, электромагнитное, сильное и слабое. Гравитационные взаимодействия, играющие большую роль для объектов с большими массами, таких как планеты и звёзды, в случае элементарных частиц обычно пренебрегаются из-за чрезвычайно малой массы элементарных частиц. Электромагнитные взаимодействия являются менее интенсивными по сравнению с сильными, поэтому порождаемая ими связь элементарных частиц заметно слабее. Электромагнитные взаимодействия, в частности, обеспечивают связь атомных электронов с ядрами и связь атомов в молекулах. Сильные взаимодействия, протекающие с наибольшей интенсивностью, приводят к самой сильной связи элементарных частиц. Именно короткодействующие на расстояниях порядка  $10^{-15}$  метров, сильные взаимодействия обеспечивают связь протонов и нейтронов в ядрах и обуславливают их исключительную прочность, что лежит в основе стабильности вещества в земных условиях. Слабые взаимодействия являются наименее интенсивными и вызывают медленно протекающие процессы с элементарными частицами. Иллюстрацией их малой интенсивности может служить тот факт, что частицы с чрезвычайно маленькой массой, нейтрино, подверженные только слабому взаимодействию, беспрепятственно пронизывают, например, толщу Земли и Солнца.

Известно, что электроны не имеют внутренней структуры и являются неделимыми элементарными частицами. Протоны и нейтроны также долгое время считались неделимыми частицами. Однако, во второй половине 20-го века было установлено, что протоны, также как и нейтроны, имеют внутреннюю структуру и состоят из трёх наиболее элементарных (неделимых частиц) – кварков. Протон состоит из двух *u* и одного *d* кварка, тогда как нейтрон – из двух *d* и одного *u* кварка. Все вещества в природе состоят из атомов, и всю материю можно построить, используя всего три вида частиц: протоны, нейтроны и электроны. Если учесть внутреннюю структуру протонов и нейтронов, то строительными «кирпичиками» вещества в природе будут неделимые элементарные частицы: *u* и *d* кварки вместе с электронами.

Частицы, состоящие из трёх кварков, называются барионами. Отметим, что кроме барионов, существуют так называемые мезоны – частицы, состоящие из кварка и антикварка. Антикварк

Атомиум – одна из главных достопримечательностей Брюсселя, был спроектирован к открытию Всемирной выставки 1958 года бельгийским инженером Андре Ватеркейном как символ атомного века и мирного использования атомной энергии. Возведением сооружения руководили братья Поллак





имеет такую же массу, как и соответствующий кварк, но обладает зарядом противоположного знака. Античастицей электрона является положительно заряженный позитрон. Барионы и мезоны называют адронами. Адрон является термином для обозначения сильно взаимодействующих частиц. Первый известный мезон – пи-мезон (или пион) был открыт группой Пауэрла в 1947 году при изучении взаимодействий космических лучей высоких энергий, основную часть которых составляют протоны высокой энергии, с ядрами фотоземли. Существование пи-мезонов теоретически предсказал японский физик Хидеки Юкава в 1935 году. За свои достижения Юкава (в 1949 году) и Пауэрл (в 1950 году) были награждены Нобелевской премией по физике.

В природе существуют всего несколько стабильных элементарных частиц, имеющих бесконечно большое время жизни в свободном состоянии. Это протон, электрон, фотон и нейтрино, который является продуктом распада нестабильных частиц в результате слабого взаимодействия. Все остальные известные элементарные частицы являются нестабильными и распадаются в итоге на вышеназванные стабильные элементарные частицы. Нейтрон является стабильным только в связанном сильном взаимодействии состоянии внутри ядра. В свободном состоянии, масса нейтрона превышает массу протона на очень маленькую величину, приблизительно на  $1.29 \text{ МэВ}/c^2$ . Поэтому, свободный нейтрон, в среднем за время жизни около 15 минут, распадается на протон, электрон и антинейтрино в результате слабого взаимодействия. Большинство известных в мире нестабильных элементарных частиц являются резонансами.

Резонансами называют короткоживущие частицы со временем жизни порядка  $10^{-22}$ – $10^{-24}$  секунд, характерного времени сильного взаимодействия, которые образуются в ядерных или нуклонных соударениях при высоких энергиях в

экспериментах на ускорителях частиц. Резонансы обнаруживают из анализа характеристик частиц – продуктов распада этих короткоживущих частиц. Резонансы, образующиеся в соударениях ядер или нуклонов при высоких энергиях, исследуют путём построения экспериментальных распределений инвариантных масс частиц, на которые эти резонансы могут распадаться. Причём комбинируются частицы, относящиеся к каждому отдельному акту взаимодействия. Для построения фонового распределения инвариантных масс частиц комбинируются не связанные между собой частицы, которые отбираются случайным образом из разных актов нуклонных или ядерных взаимодействий. Число комбинаций в фоновом распределении нормируется на число комбинаций в экспериментальном распределении инвариантных масс. Резонанс обнаруживает себя как пик (максимум) в экспериментальном распределении инвариантных масс, лежащий значительно выше фонового спектра в области массы исследуемого резонанса.

В 2022 году группа учёных-физиков Физико-технического института Академии наук Узбекистана под научным руководством академика Бехзода Юлдашева впервые в мире получила экспериментальное подтверждение существования новой многокварковой резонансной частицы. Эта новая резонансная частица, представляющая собой восьмикварковую систему, состоящую из двух протонов и пи-мезона, была впервые обнаружена в эксперименте при анализе соударений ядер углерода с кинетической энергией 3.4 ГэВ на нуклон с ядрами углерода-мишени.

Следует отметить, что до настоящего времени в мире были получены экспериментальные указания на существование резонансных частиц, состоящих из четырёх, пяти, и максимум шести кварков. Изучение свойств образовавшихся многокварковых резонансов чрезвычайно важно для определения и уточнения интенсивности и величины сильного взаимодействия между различными кварками этих резонансных частиц, приводящего к формированию конкретной многокварковой конфигурации, и построения уточнённой теории сильного взаимодействия, способной полностью и непротиворечиво объяснить все наблюдаемые процессы, протекающие посредством сильного взаимодействия, в физике высоких энергий.

Таким образом, узбекские учёные первыми обнаружили резонансную частицу с рекордным числом кварков, равным восьми. Масса обнаруженной новой короткоживущей частицы составляет около  $2118 \text{ МэВ}/c^2$  (см. рисунок). Ширина ( $\Gamma$ ) массового распределения нового резонанса не превышает  $4 \text{ МэВ}/c^2$ , что соответствует времени жизни этой частицы около  $1.6 \cdot 10^{-22}$  секунд. Экс-

периментальное превышение наблюдаемой резонансной структуры над фоновым распределением оказалось равной  $122 \pm 20$  событиям. Экспериментальное превышение обнаруженной структуры над фоном в области пика составило 4.5 стандартных отклонений (сигма).

Информация об открытии этой новой частицы опубликована в престижном международном научном журнале: K. Olimov, ..., B.S. Yuldashev, "Possible observation of  $pp\pi^+$  resonance state in  $^{12}\text{C}^{12}\text{C}$  collisions at 3.37 A GeV", *International Journal of Modern Physics E*, Vol. 31, No. 3, 2250024 (2022). (Web of Science & Scopus) <https://doi.org/10.1142/S0218301322500240>. Рис. 1.

Интересно отметить, что более 40 лет назад, также узбекскими учёными под руководством академика Б.С.Юлдашева, было получено одно из первых в мире экспериментальных указаний на существование дипротонов – шестикварковых резонансов, подтверждённое позже учёными из других стран.

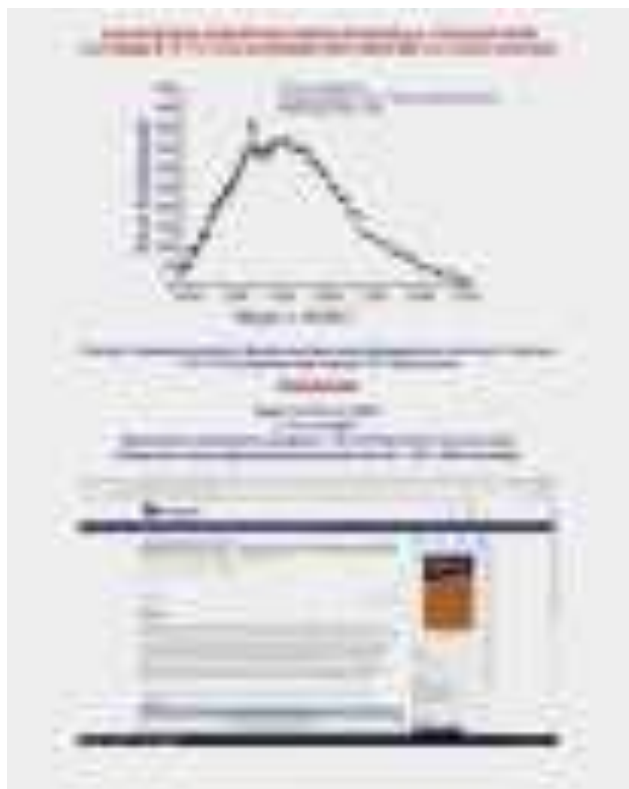


Рис. 1. Скриншот публикации

Синхрофазотрон Лаборатории физики высоких энергий Объединённого института ядерных исследований (ОИЯИ, г. Дубна, Россия), на котором ядра углерода-12 ( $^{12}\text{C}$ ) ускорялись до кинетической энергии 3.4 ГэВ на нуклон. Затем ускоренные ядра  $^{12}\text{C}$  облучали 2-х метровую пропановую ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) пузырьковую камеру ОИЯИ. Новая

восьмикварковая резонансная частица обнаружена узбекскими учеными-физиками из анализа экспериментальных данных по соударениям ядер углерода с кинетической энергией 3.4 ГэВ на нуклон с ядрами углерода-мишени в пропановой пузырьковой камере ОИЯИ.



# На пути создания атомной электростанции в Узбекистане

**Шавкат Абдукамилов,**  
кандидат технических наук

Энергия имеет важное значение для устойчивого экономического роста и улучшения благосостояния человека. Именно поэтому одной из 17 целей в области устойчивого развития ООН является «Обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех». В этом смысле ядерная энергетика обеспечивает доступ к чистой, надежной и доступной энергии, смягчая негативные последствия изменения климата. Она составляет значительную часть мирового энергобаланса, и в предстоящие десятилетия ее использование, как ожидается, будет расти.

Согласно базе данных Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) сегодня в мире функционирует 422 ядерных реактора с общей установленной мощностью 377 800 МВт. На этих реакторах генерируется примерно 10% электроэнергии, (вырабатываемой) в мире. Вместе с тем, в настоящее время на стадии строительства находятся 57 ядерных реакторов с совокупной проектной мощностью 59 580 МВт.

Узбекистан, обладая большими запасами природного урана (6-е место в мире по добыче и 10-е место – по запасам) и научно-техническим потенциалом в области ядерной физики, планирует построить на своей территории первую атомную электростанцию. Следует отметить, что Узбекистан не новичок в использовании атомной энергии в мирных целях. С 1959 года в стране действует исследовательский ядерный реактор ВВР-СМ Института ядерной физики Академии наук Рес-

спублики Узбекистан. Ученые Узбекистана имеют значительный опыт в эксплуатации и выводе из эксплуатации ядерных установок, хранении свежего(?) и отработанного топлива, обращении с радиоактивными отходами, применении ядерных технологий в медицинской, фармацевтической, сельскохозяйственной, технической, ювелирной,



Рис. 1. Исследовательский ядерный реактор ВВР-СМ Института ядерной физики Академии наук Республики Узбекистан

горнодобывающей и во многих других областях.

Собственная атомная электростанция позволит Узбекистану:

- включить в общий энергобаланс дополнительно 2,4 ГВт стабильной генерирующей мощности;
- сэкономить 3,5 млрд. кубометров природного газа ежегодно;
- снизить выбросы парниковых газов в атмосферу, в частности, до 14 млн. тонн углекислого газа и 36 тыс. тонн диоксида азота;
- способствовать экономическому и социальному развитию региона, в котором АЭС будет сооружена.

Следует отметить также, что в период строительства АЭС будет задействовано свыше 8000 человек, а в ходе ее эксплуатации 2500 человек.

По оценкам экспертов, из-за мультипликативного эффекта каждый доллар, потраченный на строительство АЭС, в будущем вернёт в экономику страны в среднем 5-6 долларов. Кроме того, атомная энергетика позволит диверсифицировать энергобаланс Узбекистана, так как 86% электрической энергии в стране генерируется на тепловых электростанциях, которые зависят от поставок природного газа.

19 июля 2018 года Указом Президента Республики Узбекистан создано Агентство «Узатом» при

Министерстве энергетики Республики Узбекистан. Была образована Дирекция по строительству АЭС, которая в перспективе будет трансформирована в организацию по эксплуатации объектов атомной энергетики республики. За прошедший период Агентством «Узатом» проделана большая работа на пути развития ядерной энергетики и начала реализации проекта по строительству первой АЭС в Узбекистане.

7 сентября 2018 года подписано Соглашение между Правительством Республики Узбекистан и Правительством Российской Федерации о сотрудничестве в строительстве АЭС. Документом предусмотрено строительство в Узбекистане атомной электростанции мощностью 2400 МВт поколения «3+» с двумя энергоблоками на основе водо-водяных энергетических реакторов ВВЭР-1200; в качестве референтной станции выбран проект Нововоронежская АЭС-2. Данный проект:

- ориентирован на страны с высокой сейсмичностью и жарким климатом;
- реализуется в Бангладеш, Турции, Саудовской Аравии (проводится тендер);
- первый блок Нововоронежской АЭС-2 введен в эксплуатацию в 2017 году, второй блок – 2019 году;
- имеет 2-х кратную 100% активную систему безопасности со 100-процентным резервированием внутри каждого канала;
- имеет систему пассивного отвода тепла на основе воздуха (система работает с естественной циркуляцией в замкнутых петлях, конденсируя пар в охладителях. Нет необходимости в подпитке водой и таким образом отсутствует ограничение по времени автономной работы системы);
- имеет двухступенчатую систему аварийного охлаждения активной зоны реактора;
- площадь проекта составляет 76,4 га;

Рис. 2. Референтная АЭС: Нововоронежская АЭС-2



- проект рассчитан на максимальные ускорения в условиях сейсмичности по максимальному расчетному землетрясению (МРЗ) 0,44g и по проектному землетрясению (ПЗ) 0,22g, что соответствует 9-балльному землетрясению.

- на сегодняшний день АЭС этого типа спроектированы на работу в диапазоне температур воздуха от -37°C до +47°C.

Современные АЭС с реакторами ВВЭР-1200 поколения «3+» совершенно безопасны. Во-первых, реактор имеет глубоко эшелонированную защиту:

1-барьер: прочно изготовленные топливные таблетки;

2-барьер: герметичность циркониевых оболочек ТВЭЛов;

3-барьер: герметичность корпуса реактора и первого контура;

4-барьер: герметичная защитная оболочка (контанмент).



а) Топливные таблетки



б) Тепловыделяющие элементы (ТВЭЛ)



в) Тепловыделяющие сборки (ТВС)



г) Корпус энергоблока

Внутренний контанмент

Внешний контанмент

Рис. 3. Глубоко эшелонированная защита реактора ВВЭР-1200

Энергоблоки АЭС имеют двойной контанмент:

- внутренний контанмент – преднатянутый армированный бетон толщиной 1,2 м в цилиндрической части (1,1 м в куполе) с внутренней облицовкой нержавеющей сталью 6 мм;
- внешний контанмент – армированный бетон толщиной 2,2 м в цилиндрической части (0,8 м в куполе).

Специально сформированной Правительством Узбекистана рабочей группой, на основании ар-



Рис. 4. Устойчивость энергоблока АЭС к внешним воздействиям

живных данных и реальных географических, геологических, географических и социально-экономических данных определены 10 предполагаемых пунктов размещения АЭС. Принято решение о проведении всех видов инженерных изысканий (геологических, гидрологических, метеорологических, экологических, сейсмологических, радиологических и т.п.) на четырех потенциальных площадках по пункту «Тудакуль» в Навоийской области и трех потенциальных площадках по пункту «Айдаркуль» в Джизакской области. 7 мая 2019 года Республиканская рабочая комиссия во главе с Премьер-министром Республики Узбекистан

совместно с Научно-техническими экспертным советом Агентства «Узатом», заслушали отчеты руководства Госкомгеологии и ГУП «УзГАНКЛИТИ», которые провели вышеуказанные инженерные изыскания. Было принято решение о выборе площадки возле озера Тузкан Айдар-Арнасайской системы озер в качестве приоритетной, так как на этой площадке отсутствуют запрещающие и неблагоприятные факторы размещения АЭС и она полностью соответствует международным требованиям и рекомендациям МАГАТЭ.

На сегодняшний день Агентством «Узатом» подготовлено свыше 20 проектов решений, на основании которых выстроена стратегия строительства АЭС и развития атомной энергетики в стране. Утверждена Концепция развития атомной энергетики в Республике Узбекистан на 2019-2029 годы и «Дорожная карта» по ее реализации. В целях создания нормативно-правовой основы использования атомной энергии приняты Закон Республики Узбекистан «Об использовании атомной энергии в мирных целях» №ЗРУ-565 от 9 сентября 2019 г. Проект этого Закона принят с учетом рекомендаций МАГАТЭ, Госкорпорации «Росатом», Ростехнадзора, компании «WorleyParsons» и других международных экспертов.

Проводимые в Узбекистане планомерные работы по строительству АЭС\* обеспечат реализацию данного проекта в установленные сроки с соблюдением всех норм и требований безопасности и качества работ. Благодаря усилиям Правительства республики, специалистов Агентства «Узатом» и всех организаций, привлеченных к проектированию и строительству АЭС, в Узбекистане появится дешевый источник электроэнергии, что будет способствовать надежному энергообеспечению и энергобезопасности страны, устойчивому росту ее экономики и благосостояния народа.

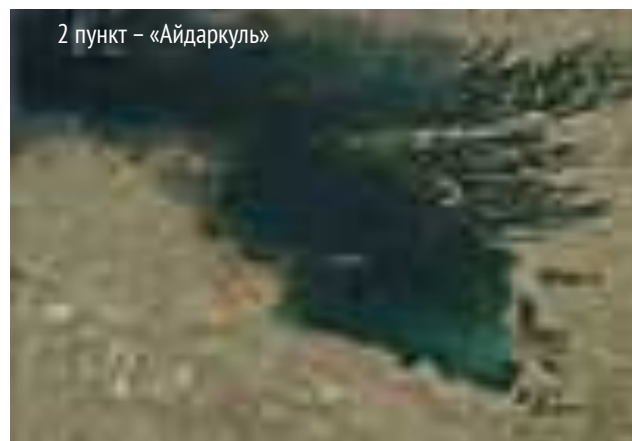


Рис. 5. Рассмотренные площадки в пунктах размещения АЭС



## Солнце - звезда бога Гелиоса

**Игорь Ибрагимов,**  
кандидат физико-математических наук

Солнце является единственным источником тепла и света, без которых было бы невозможно возникновение и существование жизни на нашей планете. В древние времена первостепенное значение Солнца для жизни на земле нашло отражение в религиозных представлениях – Солнце персонифицировалось в образах верховного

бога, под покровительством которых находились другие божества. Так, в Древнем Египте главным божеством считался бог солнца Амон-ра, в Месопотамии солнечным божеством был Митра, а в древних государствах Греции и Рима верховными божествами считались Гелиос, а также Апполон и Юпитер, которые олицетворяли оплодотворяющую силу света и тепла.

Сегодня изучение нашего светила не теряет своей злободневности. Людям важно понять, как оно работает, почему с ним происходят изменения и как они могут повлиять на жизнь на Земле. Для нас Солнце кажется уникальным объектом, но точки зрения астрофизики оно представляет собой обычную звезду, весьма среднюю по своим характеристикам среди сотен миллиардов звезд нашей галактики, имеющей поэтическое название Млечный путь.

Относительная близость Солнца к Земле дает возможность его детального изучения, что имеет решающее значение в понимании строения и эволюции всех остальных звезд во Вселенной. Мы знаем радиус, массу и светимость Солнца, оценили его возраст, в принципе понимаем процессы, которые происходят в его недрах. На основе этой информации были построены достаточно правильные модели звездной эволюции, которые успешно применяются и к другим объектам нашей Вселенной. Но справедливости ради следует отметить, что очень многие физические процессы и явления на Солнце еще далеки от полного понимания.



Гелиос на античной фреске из Помпеи



Важнейшим свойством Солнца является высокое постоянство его светимости на протяжении, по крайней мере, 3-х или даже 4-х миллиардов лет - с начала зарождения жизни на Земле. С другой стороны, на Солнце происходят периодические изменения его активности в различных временных интервалах. Самые известные из них и наиболее хорошо изученные – это 11-летние циклы солнечной активности. Подобные изменения (как быстрые, так и долговременные), несомненно, оказывают большое влияние на климат Земли и состояние земной биосферы.

Но все эти вариации активности Солнца являются естественными и нормальными условиями для всех живых существ, включая человека. Поводом для оптимизма является само существование жизни во всем ее разнообразии, которая за миллиарды лет не только приспособилась к этим изменениям, но и, по-видимому, нуждается в них.

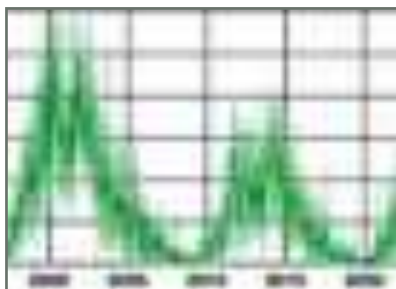


Рис. 2. Вариации солнечной активности в двух последних 11-летних циклах

### Характеристики Солнца

Радиус Солнца составляет 696 тыс. км, что в 109 раз превышает радиус Земли, причём полярный и экваториальный диаметры различаются не более, чем на 10 км. Масса Солнца -  $1.989 \cdot 10^{30}$  кг, что в 330 000 раз больше массы Земли и в 1000 раз больше, чем суммарная масса всех планет Солнечной системы. Средняя плотность Солнца невелика — всего  $1,4 \text{ г/см}^3$ , хотя в центре она достигает  $150 \text{ г/см}^3$  – в 7 раз больше, чем у осмия, самого плотного металла. Ежесекундно Солнце излучает  $3,84 \cdot 10^{26}$  Дж энергии, что в масс-энергетическом эквиваленте ( $mc^2$ ) соответствует потере массы 4,26 миллиона тонн в секунду. Расстояние от Земли до Солнца - 149.6 млн. км. Свет пролетает этот путь за 500 секунд. Угловой размер Солнца на земном небе равен 0.5 градуса, практически такой же, как и Луны. Температура фотосферы (излучающего слоя Солнца) около  $5770^\circ \text{ Кельвина}$  (или  $5500^\circ \text{ C}$ ), а в центре - 15,6 млн. К. Солнце на поверхности состоит в основном из водорода (70%), гелия (28%) и на 2% более тяжелых элементов: C, N, O, Ne и др. В центре Солнца часть водорода за счет термоядерных реакций превратилась в гелий, поэтому там относительное содержание другое: 35% водорода, 63% гелия, 2% остальных элементов. Солнце, яв-

ляясь газо-плазменным шаром, вращается вокруг своей оси неравномерно: на экваторе оно делает один оборот за 25 земных суток, а на полюсах - за 35 суток.

Солнце — звезда второго поколения, его возраст составляет 4.57 миллиарда лет, что значительно меньше возраста наблюдаемой Вселенной – 13,8 миллиарда лет. По современным представлениям, в ранней Вселенной имелись только водород и гелий. А Солнце, также как планеты, другие тела Солнечной системы и всё, что на них находится, возникли из вещества, обогащенного элементами тяжелее водорода и гелия. Эти элементы синтезировались в центре горячих и массивных звезд и были выброшены в межзвездное пространство после яркого завершения их жизненного пути в виде взрывов сверхновых. Это звездное вещество содержится и в нас, поэтому все мы - потомки сверхновых звезд.

### Структура Солнца

По внутреннему строению Солнце можно разделить на четыре зоны, в которых происходят различные физические процессы. Центральная область — это его ядро, где происходят термоядерные реакции превращения водорода в гелий с выделением энергии, которая и обеспечивает светимость Солнца. Для того, чтобы два ядра водорода (протоны) вступили в реакцию, их энергия должна быть достаточной для преодоления электрических сил отталкивания, действующих между ними, поэтому реакция превращения водорода в гелий может протекать только при очень высокой температуре - порядка 15 миллионов градусов и высокой плотности. В звездах, подобных Солнцу, ядерные реакции происходят путем трехступенчатого процесса, называемого протон-протонным или pp циклом. На первой ступени 2 протона сталкиваются и образуют дейтерий, позитрон и нейтрино. На второй – протон, взаимодействуя с дейтерием, образует ядро изотопа гелия-3 и гамма квант. Наконец, на третьем шаге ядра гелия-3 сливаются и производят обычное ядро гелия-4 и два свободных протона. С меньшей вероятностью протекают и другие реакции, приводящие к образованию гелия из водорода.



Рис. 3. Внутреннее строение Солнца

По мере удаления от центра Солнца плотность и температура вещества уменьшаются и ядерные реакции почти полностью прекращаются за пределами ядра (около 1/4 солнечного радиуса). Энергия Солнца, возникающая в солнечном ядре, передается наружу сначала посредством излучения в зоне лучистого переноса на глубинах от 0,25 до 0,7 радиусов Солнца преимущественно в гамма- и рентгеновском диапазонах. Температура этой зоны столь высока, что солнечное вещество в ней полностью ионизовано и прозрачно для излучения. Кванты излучения движутся в лучистой зоне, сталкиваясь с частицами плазмы. За счет многократного рассеяния и переизлучения этим квантам требуется около миллиона лет, чтобы достичь верхней границы лучистой зоны.

С глубины 0,7 радиуса Солнца и до его поверхности в передаче тепла начинают участвовать конвективные потоки плазмы. Это связано с тем, что температура на этом уровне хотя и высокая (около 2 млн. К), но уже недостаточная для полной ионизации тяжелых атомов, таких, как углерод, азот, кислород, кальций и железо. Эти ионы эффективно поглощают поступающее из глубины Солнца излучение, вещество внизу конвективной зоны нагревается, и начинается процесс его «кипения» (или конвекция). Слой, в котором это происходит, называется конвективной зоной. Между конвективной и радиационной зонами располагается очень тонкая граница раздела, называемая тахоклином. Предполагается, что именно здесь формируются солнечные магнитные поля, которые, всплывая вместе с плазмой во внешние слои Солнца, играют важнейшую роль в его активности.

Конвективные движения плазмы очень быстро переносят тепло из глубины Солнца к его поверхности. При этом поднимающееся вещество расширяется и охлаждается. При приближении к видимой поверхности Солнца температура плазмы падает до 5700° К. Последняя зона – это атмосфера Солнца, которая сама состоит из 4-х уровней, резко различающихся по своим характеристикам и свойствам. Самый нижний слой толщиной около 300 км - видимая поверхность Солнца, фотосфера, имеет множество интересных деталей, изученных лучше всего. В их число входят солнечные пятна, яркие факелы и гранулы. Благодаря исследованиям, проведенным с помощью наземных и космических телескопов, в фотосфере были обнаружены гигантские турбулентные движения плазмы, названные супергрануляцией, а также колебания акустическими и внутренними гравитационными волнами. Исследование этих колебаний на поверхности Солнца позволяет получить информацию о его внутренней структуре, что дало начало новым направлениям науки - гелиосейсмологии, а позже



Рис.4. Участок фотосферы Солнца с пятном и гранулами

- астросейсмологии, изучающей внутреннее строение других звезд.

Непосредственно над фотосферой расположена хромосфера - это неоднородный по структуре слой толщиной около 10 тысяч километров. Температура хромосферы растет с высотой от 6000° С до примерно 20000° С. При такой температуре атомы водорода возбуждаются и формируются интенсивное излучение в его линиях, в частности в линии Н-альфа (переход с 3-го возбужденного уровня на 2-й) с длиной волны 656,3 нанометров, соответствующей красной области видимого спектра. Поэтому хромосфера наблюдается во время полных солнечных затмений в виде красно-розового кольца, окружающего темный диск Луны. Хромосферу также можно наблюдать в телескопы с помощью узкополосных оптических фильтров или спектрографов. Одной из наиболее интересных деталей на изображениях в линии Н-альфа являются протуберанцы - области плотной холодной плазмы в форме языков или арок, проникающие из хромосферы высоко в корону и по этой причине видимые над солнечным краем.

Выше хромосферы находится очень тонкий (около 100 км) переходный слой атмосферы, который отделяет горячую корону Солнца от гораздо более холодной хромосферы. Температура его внизу составляет всего около 20 000 К и чрезвычайно быстро растет с высотой, достигая на верхней границе около 1 000 000 К. Наконец, самый верхний, разреженный и горячий слой атмосферы Солнца – это солнечная корона, которая имеет температуру свыше 1 миллиона градусов и состоит из полностью ионизованной плазмы. Солнечная корона – одно из самых красивых астрономических явлений, наблюдаемых с Земли. Она становится видна только во время полных солнечных затмений.

Как и другие слои атмосферы, корона сильно неоднородна и содержит множество особенностей, таких, как стримеры, корональные дыры, лучи и петли. Форма самой короны и размер её структур меняются в зависимости от фазы цикла

активности Солнца. Вследствие высокой температуры корона является неустойчивой и непрерывно испаряется в космическое пространство, образуя солнечный ветер - поток очень горячего ионизованного газа. Он непрерывно истекает со скоростью более 500 км/сек и мог бы представлять смертельную опасность для жизни на Земле, если бы достиг ее поверхности. К счастью, нас защищают атмосфера Земли и магнитное поле. Однако во время сильных солнечных вспышек происходят мощные выбросы плазмы, их скорость и плотность намного больше, чем у солнечного ветра в спокойные периоды. Солнечная вспышка- это взрывной процесс выделения кинетической, световой и тепловой энергии в атмосфере Солнца. В самых мощных солнечных вспышках, которые длятся десятки минут, энерговыделение может достигать  $10^{26}$  Джоулей, что составляет около 25% от энергии, выделяемой Солнцем за одну секунду, или 1 миллиона тонн (!) в масс-энергетическом эквиваленте  $mc^2$ .

### Космическая погода

Солнечные вспышки охватывают все слои солнечной атмосферы и часто приводят к выбросам корональной массы. Такие выбросы, достигая Земли, взаимодействуют с земной магнитосферой, возмущая и раскачивая её, что вызывает магнитные бури. Сила такой магнитной бури зависит не только от мощности вспышки, но и от места на Солнце, где она происходит. Заряженные частицы, выброшенные из Солнца, движутся вдоль линий межпланетного магнитного поля, а Земля пересекает линии поля, выходящие из середины западного (правого) полушария Солнца. Время движения потоков плазмы от Солнца до Земли составляет около 2-х суток, и это дает возможность заранее прогнозировать магнитные бури. По крайней мере, если на западе Солнца произошла мощная вспышка, то через сутки-двое следует ожидать магнитную бурю и довольно точно оце-

нить ее силу. Какую же опасность представляют собой вспышки и магнитные бури?

Известно, что 5-7% людей являются метеозависимыми. На их самочувствие и здоровье могут оказывать влияние резкие изменения погоды и магнитные бури, хотя механизм этого воздействия до конца еще не выяснен. Как правило, это люди повышенной возбудимости, имеющие различные заболевания сердечно-сосудистой, нервной или эндокринной систем. Обычно они хорошо знают свои проблемы и имеют необходимые медикаменты и медицинские рекомендации для купирования обострений во время возмущений магнитного поля Земли. Многочисленные исследования показали, что здоровые люди во время магнитных бурь никаких особых изменений состояния не замечают.

Задачи изучения солнечной активности, околоземной космической среды и прогнозирования магнитных бурь являются жизненно важными для здоровья людей и самых разных сфер их деятельности. Поэтому в последние десятилетия налажен непрерывный мониторинг Солнца за пределами атмосферы Земли с помощью специализированных спутников (серии GOES, SOHO, HINODA и новейшей SDO – обсерватории солнечной динамики). Установленная на спутниках аппаратура позволяет непрерывно измерять солнечное магнитное поле и получать изображения Солнца очень высокого качества в оптическом, ультрафиолетовом и рентгеновском диапазонах.

Обработка этих данных проводится в режиме реального времени, информация об изменении солнечной активности поступает в соответствующие службы через несколько минут после начала событий.

Одновременно для широкой общественности подготавливаются и загружаются в Интернет краткосрочный (на трое суток) и долгосрочный (на 27 суток) прогнозы геомагнитной обстановки и вероятности возникновения магнитных бурь.

В заключение можно сказать, что служба мониторинга Солнца, современные средства обработки и передачи информации, а также уже накопленный многолетний опыт и полученные научные знания позволяют вполне достоверно прогнозировать опасные события, связанные с солнечной активностью, и принимать эффективные меры для защиты от них или смягчения их последствий.



Рис. 5. Солнечная корона

# Актуальные проблемы использования отходов

**Татьяна Поспелова,**  
доктор технических наук  
**Михаил Кремков,**  
доктор физико-математических наук

В настоящее время все более актуальными для всех стран мира становятся проблемы рационального использования отходов, как следствия производственных процессов и жизнедеятельности населения. Как известно, человеческая деятельность неизбежно приводит к образованию различных видов отходов. Рост населения современных мегаполисов и городов, увеличение объемов производства и потребления товаров и услуг, повышение потребностей населения и технологических возможностей их удовлетворения сопровождаются лавинообразным нарастанием и накоплением количества твердых промышленных (ТПО) и коммунальных (ТКО) отходов. Например, только одни страны Европейского союза (ЕС) ежегодно производят 25 млн. тонн пластических отходов, из кото-

рых менее 30% собираются для переработки. Прогнозируется, что к 2050 году количество отходов на планете увеличится на 70% по сравнению с их сегодняшнем уже достаточно высоким уровнем.

Согласно общепринятому определению, отходы - это побочные продукты жизнедеятельности людей, которые образуются как в процессах производства, так и потребления. Соответственно, различают отходы производства и отходы потребления. К отходам потребления относятся твердые отходы, образующиеся в процессе жизнедеятельности человека, не связанной с осуществлением его экономической/производственной деятельности, то есть отходы, образующиеся на территориях общего пользования, а также бытовые/коммунальные отходы в жилых массивах городов и населенных пунктов. Отходы потребления составляют основную часть ТКО, включая и отходы производства, подобные твердым бытовым.

На рубеже XIX–XX веков в странах мира постепенно происходит осознание необходимости разработки и применения способов утилизации и переработки отходов. Начало формирования современного понимания и подходов к управлению и использованию отходов относится к 80–90-м годам XX века. В настоящее время система управления отходами определяется как свод мероприятий по раздельному сбору, транспортировке, сортировке, переработке, вторичному использованию или утилизации мусора и контролю за данными процессами.

На основе мирового опыта деятельности в данной сфере разработана классификация стран по уровню управления отходами в зависимости от доли отходов, направленных на переработку или сжигание по сравнению с долей захоронения. Страны, в которых перерабатывается или сжигается от 0% до 40% отходов, считаются «начинающими», от 41% до 80% — «догоняющими», от 81% и до 100% — «продвинутыми». Согласно этой клас-



сификации, наиболее «продвинутыми» странами являются Германия и Южная Корея, «догоняющими» - Великобритания и США. Страны СНГ, в том числе Россия, Беларусь, Украина, Узбекистан, Казахстан и другие, входят в разряд «начинающих».

Например, в Беларуси уровень использования твердых коммунальных отходов (ТКО) из их общего объема с 2012 года вырос примерно в 2 раза и составлял на конец 2021г. около 25–27%. Национальная стратегия по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами (ВМР) в Республике Беларусь на период до 2035 года предусматривает доведение уровня использования ТКО в общем объеме их образования к 2025 году до 64 %, к 2030-му — до 70% и к 2035-му — до 90%. Для достижения этого показателя планируется дальнейшее развитие существующей системы обращения с ТКО, а именно: учета объемов образования захоронений и морфологического состава ТКО и ВМР, развитие логистики раздельного сбора ТКО, оптимизация законодательства и системы управления, инфраструктуры системы обращения с ТКО, а также энергетического использования ТКО.

Основные для мирового сообщества пути управления отходами были определены на Международной конференции по устойчивому развитию в г. Йоханнесбурге (ЮАР) в 2002 году, они включают в себя: - предотвращение образования отходов; - максимальное повторное их использование и вторичная переработка; - применение альтернативных экологически безопасных материалов. В настоящее время в странах Европейского Союза Директивой по отходам законодательно утверждена иерархия способов обращения с отходами, в том числе: - предотвращение образования отходов; - повторное их использование; - рециклинг (переработка) отходов; - энергетическое использование; - и окончательное удаление (хранение, захоронение). Эту Концепцию управления

отходами наглядно можно представить себе в виде перевернутой пирамиды «иерархии управления отходами», отражающей все 5 названных способов. При этом будут обеспечены следующие показатели:

- минимизация вредного воздействия ТКО на здоровье человека и окружающую среду;
- рациональное использование природных ресурсов путем: — предотвращения образования отходов, — максимально возможного извлечения компонентов, содержащихся в отходах (органика, металлолом, бумага и картон, стекло, полимеры, текстиль, изношенные шины и др.);
- вовлечение этих компонентов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья, материалов, полуфабрикатов и др.

Основными целями реализации этой Директивы становятся: - ответственное потребление и производство; - безопасная экология, сохранение экосистем; - противостояние изменениям климата; - партнерство в интересах устойчивого развития; - внедрение современных технологий сбора и компостирования биологических отходов; - энергетическое использование ТКО в виде топлива и источников тепловой и электрической энергии. Достижение перечисленных целей, на основе Национальных стратегий по обращению с ТКО и ВМР, будет способствовать подъему экономики, росту благосостояния и улучшению качества жизни населения, сохранению окружающей среды и смягчению изменений климата.

Важнейшим условием реализации этих Национальных программ являются меры по организации всестороннего взаимодействия между государственными органами, муниципалитетами, юридическими лицами и инфраструктурными производствами в сфере обращения с ТКО и ВМР.

Основными принципами в выборе мер по обращению с ТКО являются экологическая безопасность и экономическая эффективность.





Прогрессивным признан программно-целевой подход к регулированию способов обращения с отходами с расстановкой соответствующих приоритетов. Наивысший приоритет в части экологической безопасности имеет способ предотвращения образования отходов, то есть комплекс мер по сокращению объемов производимого мусора/отходов, как в процессах производства, так и потребления. Следующим по значимости способом является повторное использование продуктов, то есть вторичное применение предметов без их дополнительной переработки (например, повторное использование стеклянной тары). Эти два способа соответствуют принципу «нулевых отходов», безотходному производству и высокой «культуре» потребления.

Промежуточное положение в этой иерархии занимают рециклинг отходов (переработка во вторичные и третичные материалы для их повторного использования), компостирование (обработка органической фракции ТКО, основанная на термическом обеззараживании), сжигание отходов с генерацией энергии, сбор биогаза на мусорных свалках и др. Наименее эффективным способом обращения с отходами являются их захоронение и сжигание без выработки энергии.

Инфраструктура управления обращением с отходами — это среда с обслуживающими структурами и регулируемыми воздействиями, которая обеспечивает функционирование всей системы обращения с отходами. Составляющие этой среды следующие: - правовая (законодательная), - институционально-организационная, - финансово-экономическая, - технологическое обеспечение, включая цифровизацию, - информационно-коммуникативная, - обеспечение людскими ресурсами.


Оптимальной является комплексная система обеспечения безотходного производства и потребления. В Евросоюзе принят ряд Регламентов, регулирующих обращение с различными видами отходов: - упаковкой, - пластиковыми пакетами, - отработанными маслами, - отходами очистных сооружений, - вышедшими из употребления транспортными средствами, - отходами электрического и электронного оборудования и др. Требования Директив ЕС исполняются через национальные системы законодательств стран-участниц. Рамочная Директива по отходам 2008/98/ЕС12 определила единые нормативно-правовые основы для стран ЕС и регулирует порядок сбора, переработки и утилизации отходов на территории ЕС, а также меры по защите окружающей среды и здоровья людей.

Страны ЕС разрабатывают национальные планы по управлению отходами. Особое внимание уделяется организации отдельного сбора отходов (бумага, металл, пластик, стекло, текстиль, биоотходы, опасные отходы и др.), как условию применения эффективных технологий переработки, рекуперации и утилизации отходов. В высокоразвитых странах ставятся цели перехода к экономике «замкнутого цикла», к мало- и безотходным производствам и с «нулевыми» отходами. Естественно, что создание современной эффективной системы обращения с ТКО требует значительных финансовых ресурсов.

Необходимые объем финансирования и темпы его нарастания должны определяться с учетом всего жизненного цикла всех видов ТКО и ВМР и стратегии развития системы обращения с отходами: - предотвращения их образования, - накопления и сбора, транспортирования, сортировки, повторного использования, переработки, способов утилизации и обезвреживания, захоронения. Переход в группу продвинутых стран с современными технологиями обращения с ТКО требует больших объемов финансирования и использования эффективных финансовых механизмов в рамках единой государственной политики обращения с отходами.

Рассмотренный мировой опыт обращения с отходами, может быть применен также и в Узбекистане, в связи с внедрением согласно постановлению Руководства Республики кластерной модели производства работ по сбору, транспортировке, переработке, использованию и утилизации твердых бытовых отходов в большинстве регионов страны.





## Экологические проблемы Приаралья – влияние выноса солей с осушенного дна Аральского моря

**Бибигуль Тлеумуратова,**  
доктор физико-математических наук,  
**Жалгасбай Кубланов**  
научный сотрудник

Как известно, регион Приаралья является зоной глобальной антропогенно-природной экологической катастрофы. Это проявилось в значительном снижении уровня воды и уменьшении площади водной глади, отступлением морских берегов и потерей свыше 90% водного объема Аральского моря и, как следствие - образованием на его бывшем дне пустыни Аралкум. По расчётам учёных, влияние антропогенных факторов на снижение уровня Арала превысило 70%. Вследствие этого в радиусе до 100 км от прежних границ Аральского моря климат изменился на резко континентальный, в несколько раз сократился объем выпадающих осадков, погибли тугайные леса, исчезло более 130 видов животных и 30 видов рыб, участилось количество заболеваний среди населения. Одной из существенных экологических проблем современного Приаралья, связанной с высыханием Аральского моря и опустыниванием его бывшего морского дна, является образование солончаков и вынос их солей с поверхности осушенного морского дна вместе с пылевой поземкой во время сильных ветров или так называемых соле-пылевых бурь. Эти бури разносят на весьма далекое расстояние песок и пылевые осадения с



пересохшего дна и накопленные в нём соли и химические загрязнители. Продолжающийся многие годы и в настоящее время пыле-соле-перенос спровоцировал также не только существенное изменение климата, но и привел к значительному росту респираторных, глазных, онкологических и других сопутствующих заболеваний у населения Приаралья.

Вынос солей с осушенного дна Аральского моря является прогрессирующим процессом, вслед-

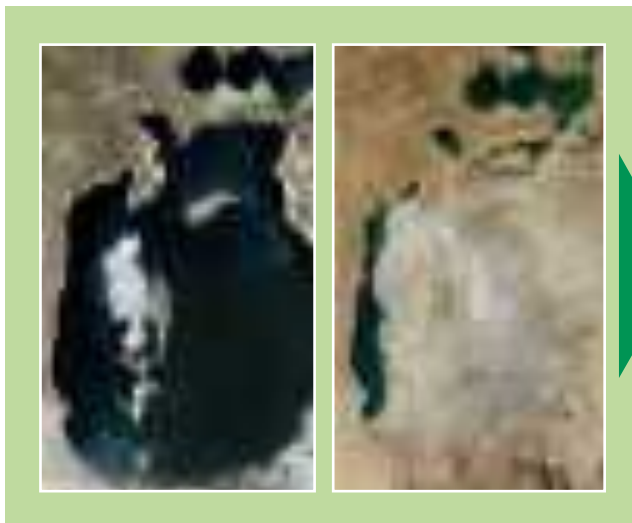


Рис. 1. В период 1960–2009 гг. площадь Аральского моря сократилась в 10 раз с 67499 до 6700 км<sup>2</sup>

ствие все еще продолжающегося увеличения площади солончаков и, соответственно, возрастающего солеобразования на высохшем дне бывшего бассейна Аральского моря. Усилению этого процесса способствует также глобальное потепление, активизирующее атмосферную циркуляцию на территории Приаралья. В ряде случаев возникающие соле-пылевые бури являются причиной значительного повышения содержания соле-пылевых веществ в атмосферном воздухе в Приаралье.

На рис. 2 показана невиданная по масштабам соле-пылевая буря, поднявшаяся 27–28 мая 2018 года в результате мощного вторжения холодных арктических масс воздуха. Скорость ветра на осушенном дне Аральского моря во время этой соле-пылевой бури достигала 100 км/ч. По результатам химического анализа учеными было установлено, что в составе этого соле-пылевого потока преобладали токсичные сульфатные соли, концентрация которых на уровне 2 м составляла 1500 мкг/м<sup>3</sup> (рис.3), в то время как ПДК (предельно допустимая концентрация) сульфата в воздухе равна 20 мкг/м<sup>3</sup>. То есть, произошло превышение ПДК по содержанию солей в воздухе в 75 раз (!), что оказывает существенное влияние на флору и фауну.

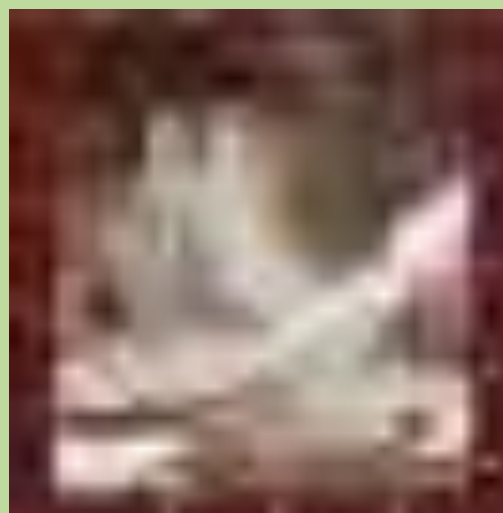


Рис. 2. Синтезированный снимок соле-пылевой бури 27.05.2018 г., полученный съемкой с искусственного спутника Земли NOAA-18

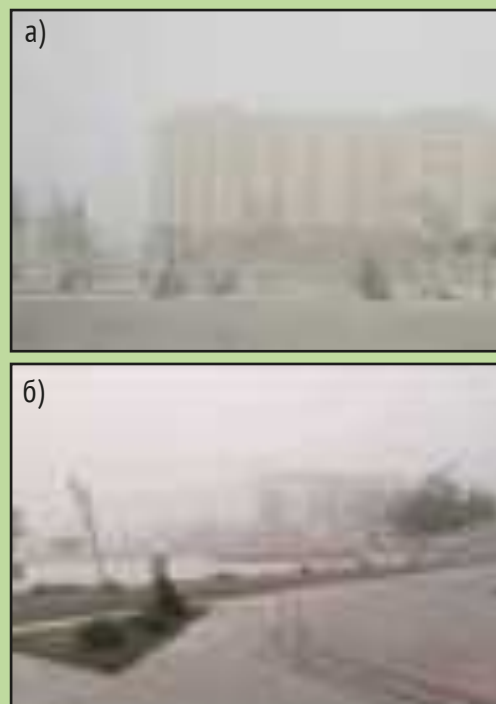


Рис. 3. Фотографии, сделанные во время соле-пылевых бурь: а) Нукус, октябрь 2022 г., б) Ургенч, май 2018 г.

Следует особо отметить, что при возникающих соле-пылевых бурях, которые довольно регулярно происходят в осушенном бассейне Аральского моря, наблюдается губительное влияние выноса солей на экологию, окружающую среду, растительный и животный мир Приаралья.

Так, например, непосредственно после указанных бурь наблюдались сопутствующие им значительные повреждения посевов на больших площадях и



Рис. 4. Поврежденные после соле-пылевой бури растения в мае 2018 г. на расстоянии 400 км от очага выноса солей.

расстояниях от очага возникновения бурь (рис. 4), а также рост заболеваний и падеж скота, находившегося на выпасе во время этих бурь.

В исследованиях ученых было определено время жизни (т.е. время пребывания в атмосфере) мелких частиц солей диаметром 0,1-20 микрон, которое колеблется от нескольких недель до нескольких месяцев. Это обстоятельство обуславливает длительное воздействие вынесенных с осушенной поверхности дна Аральского моря частиц солей на окружающую среду. Наиболее важными отрицательными последствиями от воздействия соле-пылевых бурь на экологию и санитарную обстановку в прилегающих районах являются следующие.

Во-первых, это, конечно же, влияние на здоровье людей и особенно детей. Так, проведенное казахстанскими учеными комплексное обследование органов дыхания у детей Приаралья, подверженных влиянию соле-пылевых бурь, позволило выявить новые болезни, связанные с особенностями течения хронических заболеваний верхних и нижних дыхательных путей. Также впервые удалось диагностировать интерстициальные повреждения легких, приводящие к глубоким функциональным

и цитоморфологическим изменениям легочной ткани у обследованных пациентов. Исследования ученых Узбекистана позволили установить также корреляционные зависимости ( $R= 0,65$ ) первичной заболеваемости населения Каракалпакстана болезнями дыхательных путей с наблюдаемой динамикой значительного изменения концентрации сульфатов в воздухе.

Следует особо отметить, что, учитывая масштабность выноса солей с постаквальной суши Аральского моря, исследование выявленной взаимосвязи первичной заболеваемости от динамики изменения концентрации сульфатов в воздухе актуально не только для региона Южного Приаралья (Республика Каракалпакстан, Хорезмская область, западные районы Навоийской и Бухарской областей), но также и для близлежащих территорий Казахстана и Туркменистана. Этой проблемой озабочены медицинские работники и ученые также и в России, которые исследуют динамику роста отдельных видов заболеваний на Южном Урале и в Приволжье, наблюдаемую в последние годы по сравнению с 1980 годом, и в зависимости от показателей ухудшения данных по заболеваниям непосредственно в те дни, когда происходит загрязнение воздуха и территории вредными солями, приносимыми соле-пылевыми бурями с Арала.

Влияние на климат выноса солей по результатам наших многолетних исследований в период 1966-2005 годов проявлялось, как в понижении температуры воздуха ( $0,08^{\circ}\text{C}/\text{год}$ ), так и в увеличении количества ( $+0,2\text{мм}/\text{год}$ ) и минерализации ( $10\text{ мг}/\text{дм}^3/\text{год}$ ) выпадающих в Приаралье осадков.

Кроме того, происходит засоление почв солевым аэрозолем с осушенного дна Аральского моря при инфильтрации сухих выпадений солей вместе с осадками. Такие минерализованные осадки увеличивают концентрацию солей в исследованном поровом растворе на  $3,2\text{ г}/\text{л}$ .

Правительствами стран, наиболее заинтересованных в ослаблении выноса солей с осушенного дна Аральского моря, Узбекистана и Казахстана, осуществлен ряд крупномасштабных мероприятий, способствующих уменьшению выноса солей. Это, прежде всего, было связано с проведением лесопосадок соответствующих видов растительности, поддержание искусственных водоемов – Муйнакский, Рыбацкий и Жылтырбас, а также водоспусков Кокаральской плотины и водных коллекторов КС-4. Нами был разработан и реализуется метод оценки эффективности этих вышеназванных положительных антропогенных воздействий (ПАВ) в отношении ослабления выноса солей с осушенного дна Аральского моря. По результатам моделирования установлено, что эти положительные ан-



тропогенные воздействия, например, в 2019 году, уменьшили вынос солей на 24,98 млн. тонн в год. В то время как без этих проведенных превентивных мероприятий вынос солей в Приаралье в настоящее время составил бы величину 117,48 млн. тонн в год.

Таким образом, можно утверждать, что в результате реализации этих мероприятий и проведенной комплексной работы были достигнуты существенные результаты в решении проблемы уменьшения выноса солей с осушенного дна Аральского моря.

Тем не менее, несмотря на полувековое существование этой злободневной проблемы - уменьшения воздействия на экологию соле-пылевых бурь, многие аспекты их влияния остаются до сих пор неразработанными. К примеру, все еще далеки от совершенства методики прогнозирования и моделирования процессов возникновения, интенсивности и отрицательных последствий пылевых бурь. Не проведены детальные медико-биологические исследования механизма влияния суль-

фатного аэрозоля на организм и рост заболеваний среди населения, а также исследование его влияния на сельскохозяйственных животных. Также детально не исследовано влияние солевого аэрозоля на физиологию различных сельскохозяйственных растений и, соответственно, на их развитие и урожайность.

Над решением этих и других актуальных экологических проблем в настоящее время активно работают ученые Каракалпакского отделения, а также Хорезмской академии Мамуна Академии наук Республики Узбекистан.

## Новый подход к хлопководству

**Забардаст Буриев,**  
доктор биологических наук

Узбекистан – один из крупнейших поставщиков хлопкового волокна, который входит в число ведущих стран в мировом хлопководстве. Подобные достижения основаны на 100-летней истории селекции хлопчатника, существующей большой генетической коллекции и большом числе высококвалифицированных профильных специалистов. Хлопок – основная техническая культура Узбекистана, на мировом рынке в основном спросом пользуется его волокно. Оно является крупнейшим возобновляемым источником натурального волокна в мировой текстильной промышленности. Хлопковое волокно имеет ряд преимуществ перед синтетическими волокнами, благодаря своей изысканности и особенностям воздухопроницаемости, а также потому, что является экологически чистым продуктом.

Одной из актуальных и необходимых для решения задач на сегодняшний день является создание сортов хлопчатника, отличающихся уникальным геномом, с высоким качеством волокна и урожайностью, скороспелых, устойчивых к различным неблагоприятным природным воздействиям, болезням и вредоносным насекомым. В последние годы неоднократно отмечалось, что создание новых сортов хлопчатника на основе традиционных методов селекции потребовало длительного периода времени и затрат. В начале 1990-х годов использование современных биотехнологических инструментов в селекции сельскохозяйственных культур, таких как технология ДНК-маркеров, а в 2000-х годах - РНК-интерференция, позволило до-

## II. ПРИРОДА И ЧЕЛОВЕК

биться высоких результатов в сельском хозяйстве. Впервые в Узбекистане ученые Центра геномики и биоинформатики АН РУз под руководством академика Ибрагима Абдурахманова внедрили в производство технологию «ген-нокаута» хлопчатника (РНК-интерференция) и в короткие сроки были созданы сорта хлопка серии «Порлок» с высококачественным волокном, длиной 38-40 мм и плотностью 36 г / текс, таким же длинным и мягким как разновидность тонковолокнистого хлопчатника, устойчивого к дефициту воды, соли и заболеваниям, со средней урожайностью на 20% больше, чем у обычных сортов хлопчатника. Данные достижения ученых Центра получили международное признание, а технология генного нокаута, то есть «отключения активности генов» была запатентована в США, России, Египте и Китае.

Эти биотехнологические сорта хлопка с 2013 года культивируют практически во всех регионах страны. В настоящее время сорта «Порлок» выращиваются в фермерских хозяйствах на общей площади более 380 тыс. га. Хлопковое волокно данного сорта хлопчатника оценивается на 12 процентов дороже других сортов, выращиваемых в нашей стране, и пользуется большим спросом на мировом рынке.



Порлок-1



Кашкадарьинская область, Нишанский район, ф/х «Нишан Кузгуси», сорт хлопчатника Порлок-4

В рамках международного проекта в сотрудничестве с коллегами из США ученые Центра, для дальнейшего исследования генома хлопка, привезли в Узбекистан наборы из более чем 3000 микросателлитных ДНК-маркеров, специфичных для генома хлопка. В последующие годы с помощью

этих ДНК-маркеров было молекулярно генотипировано происхождение коллекции гермоплазмы хлопка Узбекистана, каждого из более чем 1000 образцов, принадлежащих к разным географическим регионам и экотипам мира, и оценено их генетическое разнообразие.

К 2007 году впервые в мире было проведено ассоциативное картирование средневолокнистого хлопчатника и идентифицированы десятки генов, которые отвечают за качество и выход волокна. Результаты исследований генома хлопчатника начали публиковаться с 2008 года в ряде престижных мировых научных журналов.

Таким образом, первое практическое применение технологии «маркер-ассоциированной селекции» (МАС) было начато в 2009 году учеными Центра с использованием ДНК-маркеров, связанных с качеством волокна хлопчатника. Запуск платформы технологии МАС позволил ученым в короткие сроки создать сорта хлопка Равнак-1, Равнак-2 и Барака, обладающие высоким качеством волокна, высокой урожайностью и скороспелостью, и также начать применять их в производстве. Кроме того, технология МАС послужила толчком для создания новых скороспелых сортов Таффакур и Саховат, отвечающих за качество и высокий выход волокна. На более позднем этапе исследований, используя технологию геномной пирамиды, были достигнуты значительные успехи в создании новых сортов хлопчатника путем объединения нескольких маркеров качества волокон в один генотип при помощи ДНК-маркеров.

Для выполнения высокоточного картирования генов хлопчатника, ученые центра создали первое в мире специальное клеточное ассоциативное картирование популяции, состоящее из более чем 3000 рекомбинационных инбредных линий с мно-





Порлок-4

жественных родительских генотипов. Также была создана особая популяция хлопчатника с хромосомой, изменившей рекомбинационные инбредные линии. Эти популяции хлопчатника являются средством, выводящим генное картирование хлопка на новый уровень.

Ни для кого не секрет, что глобальное изменение климата вызывает год от года повышение температуры на Земле, что приводит к засухам и сокращению водных ресурсов. Засуха, в свою очередь, приводит к резкому снижению урожайности во всем мире. Узбекистан - регион с ограниченными водными ресурсами, и засуха - одна из самых острых и болезненных проблем. Поэтому создание новых сортов сельскохозяйственных культур, устойчивых к дефициту воды, является одной из важнейших задач, стоящих перед наукой. И в этой области наши ученые добились ряда успехов и достижений. При помощи современной «ген-нокаутной» технологии, в результате ослабления активности генов, в короткие сроки были созданы новые линии хлопчатника «Эскимо», одновременно устойчивые к засухе, засолению и заморозкам, на данный момент они находятся в преддверии передачи государству на апробацию.

Еще одним фактором, негативно влияющим на устойчивость выращивания хлопка, является фузариозное вилтовое заболевание. Это заболевание ежегодно приводит к большим потерям урожая хлопка на полях. В связи с этим, Центром была проведена масштабная научно-исследовательская работа и достигнут ряд результатов. Созданные с помощью новых технологий «бронированные» сорта хлопчатника, устойчивые к фузариозному вилтовому заболеванию, появятся на полях Узбекистана уже в ближайшие годы, и они облегчат положение фермеров, страдающих от вилтовой болезни, широко распространенной в Бухарской и Навоийской областях.

В последнее время глобальное изменение климата, сокращение водных ресурсов и ухудшение мелиорации земель привели к сокращению хлопковых полей. В этой связи необходимо применение новых подходов в выращивании хлопка. В последние годы достижения современных технологий «Омикс» привели к развитию совершенно нового, персонализированного сельскохозяйственного направления. Исследования по этому вопросу, одними из первых, были проведены учеными Центра геномики и биоинформатики АН РУз. Согласно концепции персонализированного сельского хозяйства, при выращивании сельскохозяйственных культур, особенно хлопка, необходимо учитывать почвенно-климатические условия, температурный и водный режимы, потребность в удобрениях, реакцию на различные биологические и химические воздействия, а также генетический потенциал сорта. В результате, для каждого сорта будут разработаны свои индивидуальные удобрения, объем и режим орошения, а также технологии выращивания и мониторинга в целом. В результате проведенных исследований получены данные о том, какие гены биостимуляторов влияют на хлопок и какие процессы изменяются в клетке.

Кроме того, идентифицированы гены, связанные с различными биотическими и абиотическими стрессами. В результате будут разработаны новые агротехнологические рекомендации, основанные на достижениях современной геномики в выращивании сортов хлопчатника.

В настоящее время ученые Центра работают над созданием сортов сельскохозяйственных культур, адаптированных к негативным изменениям окружающей среды, а также разработкой технологий, улучшающих окружающую среду, с использованием современных методов геномики и молекулярной биотехнологии. В целом исследования, проводимые Центром геномики и биоинформатики АН РУз по геному и селекции хлопка, не уступают исследованиям ведущих мировых научно-исследовательских центров.



## IT Park - основа для бизнеса

**Бахромджан Джалилов,**  
директор Ферганского регионального филиала

*IT Park – это комплекс объектов, зданий и сооружений, предназначенных для обеспечения ввода в эксплуатацию и выхода на рынок перспективных стартап-проектов для ИТ-компаний, проектов внешнеэкономической зоны, в том числе в интеграции с научно-образовательными организациями. Это площадка, где у активных и талантливых людей в области ИТ будет реальная возможность воплотить свои идеи в реальные бизнес-проекты с помощью бухгалтерского учета, права, маркетинга и образования.*

*24 июля 2019 года в Ташкенте открылся первый в Республике Узбекистан IT Park. За этот короткий промежуток времени IT Park принес свои первые плоды в виде 28 новых стартапов, создал десятки проектов в сфере информационных технологий, а*

*также реализовал тренинги, “мастер-классы” и “митапы” для стимулирования молодежи, повышения заинтересованности в данной сфере и развития компьютерной грамотности у населения.*

Ферганский филиал IT Park был создан в июне 2020 года и благодаря вниманию к отрасли и реформам, по своим результатам и показателям, занимает высокие позиции среди ИТ-парков Республики. Здание технопарка рассчитано на одновременное размещение более 120 рабочих мест, в настоящее время в нем, как единый коллектив, осуществляют свою деятельность около 30 сотрудников центра, более 50 фрилансеров, а также 50 ИТ-специалистов из различных районов области. IT Park предоставляет предприятиям необходимую инфраструктуру, включая современные лаборатории, «коворкинг-центры» и офисные помещения, цифровые технологии, услуги маркетинга, цифровизации и другие консультационные услуги.

Среди учебных курсов, организованных в IT Park и ИТ-центрах в городах и районах, – курсы “один миллион узбекских программистов”, “Робототехника”, “Цифровая технологическая грамотность”, “Киберспорт”, “Языки программирования”, “веб-программирование”, SMM, “Графика и видеомонтаж”, “Создание приложений для Android”. В настоящее время на курсах обучается 750 юноршей и девушек. По итогам 2022 года более 3500 молодых людей стали выпускниками центра, из них более 300 продолжают свою деятельность в ИТ-парке и в партнерских организациях.

На базе IT Park в регионе создано несколько новых отраслевых предприятий. В качестве примера проектов, осуществленных в Ферганской области нашими выпускниками, можно привести такие центры обучения современным профессиям, как Codial, Edu Master, Ali Design, Zed Academy, Westen, Hashteg, Nachathon, IT Community, Muhandison, а также предприятия SoftLab и Muhandisona.

В настоящее время совместно с государственными органами и организациями области около 300 сотрудников государственных организаций прошли повышение квалификации по курсам “Программирование”, а в конце 2022 года еще 400 сотрудников прошли повышение квалификации.

Кроме того, в презентации министра по развитию информационных технологий и коммуникаций Ш. Шерматова Главе государства приняли участие фрилансеры: 14-летний Мустафа Мухамедов, 11-летний Нурулло Эгамбердиев, 17-летний Мухаммад Кадыр Абдуллаев и 15-летний дизайнер с ограниченными возможностями Мухаммад Аюб Алимов, которые проводят мастер-классы по передаче своих знаний и навыков по всей Республике.







По инициативе хокимията области и территориального управления Министерства цифровых технологий по Ферганской области был организован IT грант для молодежи, зарегистрировано 250 участников, 100 талантливых молодых людей прошли обучение на курсах “faundeysn” в течение месяца; в итоге 25 молодых людей прошли бесплатное обучение на курсах программирования, дизайна, моделирования и SMM. В рамках овладения будущей специальностью, и в сотрудничестве с Агентством по делам молодежи более 300 молодых людей получают образование за счет Молодежного фонда. Одно из крупнейших мероприятий Республики, IT-неделя, также проходила в период с 19 по 23 декабря именно в центре цифровых технологий. В ходе мероприятия около 700 молодых людей приняли участие в номинациях “ideaton», «hakaton», киберспорт, победителям были вручены награды.

Были организованы голосовые чаты с Сардором Садыковым, который работает аналитиком по продуктам в британской компании OWLEE LDT Meet Up Lab, а также с экспертом по Java и JavaScript, работающим в GeoCue, штат Алабама, США, имеющим 20-летний опыт работы. В течение года совместно с более 15 местными компаниями в Workshop были организованы ярмарки вакансий

Кроме того, именно Ферганским филиалом IT Park в области было организовано: формирование единой команды экспорта удаленных услуг (BPO),

создание 1-го филиала единого интегратора UzInfoKom, положено начало деятельности компаний Unicon Soft, проведена церемонии открытия и процесса приема в считающийся первоклассным IT Park University (ITPU). Около 30 талантливых молодых людей и фрилансеров области участвуют в международных проектах и с помощью своего интеллектуального потенциала реализуют услуги аутсорсинга в среднем на сумму около 5000 \$ в месяц. Кроме того, молодежь центра участвует в 5-м этапе «программы поддержки молодежных стартап-инициатив» и в настоящее время разрабатывает собственные стартап-проекты, участвуя в инкубационной программе на областном этапе.

В 2022 году состоялась беседа с фрилансером Джахангирмирзой Ибрагимовым, который ведет свой блог на платформе YouTube и зарабатывает на этом, что является одним из достижений Центра. В настоящее время видеоблог «Engineericy» насчитывает более 195 000 подписчиков, и публикует, в основном англоязычный контент о создании 3D-моделей и изготовлении полезных предметов с помощью 3D-принтеров, а общее количество просмотров видео в блоге превысило 93 000 000.

Из числа «птенцов» центра еще несколько выпускников и молодых специалистов начали деятельность фрилансеров в различных городах и районах области, например, Расулджанов Иззатулла, Сатторалиев Абдулла, Баходиров Мухаммадмубин, несмотря на свою молодость, с помо-

щью биржевого сайта Kwork.ru получают заказы из России, Украины, Беларуси и некоторых других стран и осуществляют в Центре фрилансерскую деятельность.

Используя созданные в Центре условия, ежемесячно проводятся более 10 местных и республиканских мероприятий для молодежи, около 10 IT-мастер-классов и митапов. В декабре 2021 года в Ферганской области впервые для программистов Республики была проведена IT-неделя ICT Week, и запущен процесс подготовки запуска мини-спутника в космос. В этом конкурсе приняли участие более 300 молодых людей.

В Ферганской области ведется большая работа, чтобы выйти на первое место среди областей в IT-сфере, а также по поддержке талантливой молодежи, фрилансеров и стартап-проектов.

Только за 2021-2022 годы количество резидентов Ферганского филиала IT Park увеличилось в 10 раз с 6 до 62. Объем услуг, оказанных предприятиями в первом квартале текущего года, составил 8,9

млрд. сум, в то время как за весь 2022 год этот показатель составил 20,5 млрд. сум. Отдельно можно отметить, что результаты 1-го квартала текущего года составил 50% от результатов 2022 года.

Экспортеры и предприятия-резиденты по ВРО в 1 квартале осуществили экспортные операции на сумму 229,9 тысяч долларов. Данный показатель составил 71,5% от результатов за весь 2022 год (322 000 долларов США). То есть, за один квартал удалось достичь результатов, составляющих более 70% от годового показателя.

Только за первый 1 квартал 2023 года были проведены выставка по кибербезопасности, неделя ICT, а также ИТ-ярмарки. На республиканском этапе по киберспорту по направлению PUBG Mobile Ферганская область заняла 1 место. Впервые в международном проекте Axelerator Plug and Play приняла участие команда Ферганы. В стартап конкурсе стран СНГ команда Ферганской области разделила с соперниками 1-3-е места.

В 2023 году количество сотрудников предприятий-резидентов в регионе достигло 600 человек, в 2022 году этот результат составил 280 человек, а в 2021 году – всего 50. Эти достижения можно назвать результатом помощи, оказываемой хокимиятом области, территориальным управлением Министерства цифровых технологий по Ферганской области, а также взаимодействия, налаженного между Ферганским областным управлением Агентства по делам молодежи и территориальным управлением по Ферганской области Министерства науки и инноваций.

Работа команды по самосовершенствованию и в коллективной гармонии на протяжении 3 лет способствовала увеличению в разы цифровых показателей.

Основными целями и задачами до конца текущего года являются достижение объема внутреннего оборота в 50 миллиардов сум, экспорта в размере 3 миллионов долларов, создание около 100 предприятий-резидентов и более 1000 рабочих мест. Пользуясь случаем, советую молодежи нашей области попробовать себя в современных профессиях и повысить свои знания и навыки на курсах, которые летом организуются в районных и городских IT-центрах.



# Мирайкан – японский Музей будущего

**Зарина Нуридинова,**  
докторант



Сегодня понятие «современный музей» носит относительный характер, поскольку уже завтра существующие музеи легко могут стать музеями прошлого. Преобразование в «современные музеи» приобретает различную форму. Однако наиболее яркой и актуальной тенденцией является внедрение интерактивных аудиовизуальных технологий.

В музейном пространстве происходит передача многовекового духовного и культурного опыта. Музей начал восприниматься не как «зеркальное пространство», а как «живое», формирующееся пространство, обладающее важным ресурсом информационного и эмоционального воздействия. Актуальный на сегодняшний день вопрос: для чего современный человек идёт в музей? Однозначно «человек идёт в музей, чтобы через искусно воссозданное прошлое увидеть будущее». В этом смысле особый интерес представляет концепция музей «Мирайкан», который знакомит посетителей с удивительным миром современных технологий. «Мирайкан» – один из современных музеев Токио, посвященный инновациям и развитию науки. Попадая в этот музей, посетителям кажется, что будущее уже наступило – это главная витрина футуристических достижений талантливого японского народа. Национальный музей

науки и инноваций (официально Nippon Kagaku Miraikan), был создан в 2001 году и занимает лидирующую роль в области современных технологий в Японии.

Музей расположен в специально построенном современном здании в районе Одайба в Токио. Здание имеет шесть этажей, полностью заполненных интерактивными экспонатами. Здесь посетители могут узнать все о роботах, как устроен интернет и узнать ответы на тысячу очень простых, но важных вопросов. В среднем посещение музея занимает от двух до трех часов. Увлекательное путешествие в «будущее» порой завораживает и удивляет даже современную молодёжь. Увлекательная, оригинальная и при этом информационно насыщенная форма времяпровождения привлекает внимание к музею, тем самым повышает количество его посетителей.

В «игровой» форме можно познать такие фундаментальные науки как физика, биология, информатика, космонавтика и робототехника. Причем, посетителям музея предоставляется возможность потрогать, покрутить, поскрести, пощупать, включать робототехнику, чтобы было как можно больше тактильного общения между современными технологиями и человеком. Иностранцы посетители с лёгкостью могут ознакомиться с деятельностью музея с помощью аудиогидов на английском языке.





Главный экспонат музея «Ми́райкан» – это человекоподобный робот «ASIMO» от компании «Honda». Скорость его передвижения по музею – 6 км/ч – сравнима со скоростью передвижения обычного человека. Он может подниматься и спускаться по ступенькам, играть в футбол, видит все, что происходит вокруг, и очень быстро реагирует на происходящее. По музею он перемещается не просто так, он любит вести беседы с посетителями в реальном времени, распознавая речь нескольких человек. В музее посетитель может стать свидетелем того, что роботы становятся все больше похожими на людей. Кто-то этого боится, кто-то этим восхищается.

Около каждого экспоната можно найти монитор, на котором выводится любая информация, интересующая посетителя. В музее созданы все условия для интерактивности: если посетитель захочет сделать самостоятельно операцию – отсутствие сноровки ему не мешает, можно брать скальпель и дергать. Также, можно собрать человека из дета-

лей - частей тела в натуральную величину.

На одном из стендов национального музея науки и инновации «Ми́райкан» объясняют физические свойства мельчайших элементарных частиц нейтрино. Этот ультрасовременный и уникальный объект, созданный Японским агентством науки и технологий, включает в себя множество практических интерактивных выставок. Они посвящены различным аспектам жизни человечества: от землетрясений до причуд погоды, от возобновляемых источников энергии до робототехники, от микро-частиц до космоса.

Поражает посетителей Купольный театр – DomeTheater «Ми́райкан», при помощи которого поразительные впечатления от просмотра стали возможны благодаря проецированию на куполообразный экран ярких изображений сверхвысокой четкости с помощью двух лазерных проекторов 4K RGB высокой интенсивности. Благодаря аудиовизуальным эффектам посетители получают незабываемые ощущения.



Очень большая экспозиция посвящена космической тематике, посетители могут побывать в космическом корабле и узнать, как питаются и проводят время космонавты вдали от Земли. А также к 10-летию «Мирайкан» установили необычный экспонат – глобус «Geo-Cosmos», который составляет в диаметре около 6 метров и покрыт множеством OLED-экранов. Этот уникальный сферический дисплей, своеобразный интерактивный глобус. Его иногда так и называют – «глобусный дисплей». В почти реальном времени на его поверхность выводится изображение Земли, сформированное на основе реальных данных, полученных от множества исследовательских лабораторий и станций измерения, расположенных в разных уголках планеты. Именно таким образом можно наблюдать передвижения воздушных масс, изменения кислотности океанов, температуры на поверхности и другую научную информацию, как будто посетитель музея фактически смотрит на нашу планету из космоса в режиме реального времени (правда, с небольшой естественной задержкой). Периодически на экране демонстрируются ролики, например, посвященные пандемии COVID 19, или проблемам глобального потепления. Экспонат был создан по инициативе главы музея – одного из первых японских космонавтов Мамору Мори.

Один из интересных моментов в музее – это система контролирования землетрясений в ре-

альном времени. В специальном зале собираются данные с огромного количества сейсмометров по всей Японии, которые показывают состояние страны в целом. Посетители музея по желанию могут найти в онлайн базе данных информацию о недавних землетрясениях.

Ежегодно в музее «Мирайкан» проводится от 3-х до 6 специально отобранных выставок, в которых наука и искусство часто пересекаются. Выставки затрагивают широкий круг проблем человечества. Это и рост загрязненности планеты, и влияние роботов на человека, и даже вопросы относительно конца света и другие проблемы.

В «Музее Будущего» «Мирайкан» проводятся специальные опыты и семинары, в которых может поучаствовать каждый желающий. Также музей предлагает программы и для детей из других стран (опыты и семинары проводятся на английском языке).

В завершении хотелось бы подчеркнуть, что роль цифровых технологий в музеях будущего с каждым годом становится всё значительнее, поскольку музеи будут нацелены на проектирование не существовавшей до этого культуры. Разумеется, системный объект не может быть делом рук одного человека, и в рамках музея будет трудиться команда специалистов, которые объединятся для создания концепции «уникального современного музея будущего».

## Ученый правитель



**Сурайё Каримова,**  
доктор исторических наук

Во время правления Амира Темура (1360-1405) Самарканд приобрел статус столицы огромной империи на мусульманском Востоке и превратился в самый процветающий во всех отношениях город Мавераннахра. Подтверждение тому мы можем видеть в сохранившихся до наших дней письменных источниках, памятниках архитектуры, произведениях искусства. В области науки

Самаркандская астрономическая школа XV века, как и “Байт ал-хикма” (“Дом мудрости”) IX века в Багдаде, академия Маъмуна XI века в Хорезме, заняла свое место в истории мировой науки. В этом огромная роль принадлежит Мирзо Улугбеку Тимуриду.

Внук Амира Темура, сын Мирзо Шахруха (1377-1447) Мухаммад Тарагай Мирзо родился 22 марта 1394 года в городе Султания (Иранский Азербайджан) в одном из военных походов Амира Темура. С детства его ласково называли *Улугбек* (великий бек), этот эпитет закрепился за ним до конца жизни.

Амир Темура смотрел на воспитание детей и внуков как на задачу государственной важности, поэтому как и большинство принцев, Улугбек воспитывался во дворце, в руках у видных ученых и литераторов своего времени. В частности, до 11 лет его воспитанием занималась старшая жена Темура – Сарай Мулк ханум. Позднее, заметив у внука большой талант и феноменальную память, дедушка уделяет большое внимание его широкому и глубокому образованию, поручив обучение Улугбека одному из известных ученых, видному поэту и большому эрудиту Хамзе ибн Али Малику Туси, известному как шейх Ариф Азари.

У отца Улугбека – Мирзо Шахруха была богатая библиотека, состоящая из множества редких книг. Любознательный с детства Улугбек с большим интересом и вниманием изучал книги из дворцовой библиотеки, среди которых были труды таких античных ученых, как Платон, Аристотель, Гиппарх,



Гравюра из книги Яна Гевелия  
*Prodromus astronomiae*

Птолемей, ученых исламского периода – ал-Хорезми, ал-Фергани, ал-Буджани, ал-Беруни, Ибн Сина, ал-Чагмини и других. Он участвовал в научных диспутах ученых и поэтических соревнованиях поэтов, которые устраивал во дворце его отец. Все эти факторы способствовали формированию его в будущем как крупного ученого.

Амир Темура в военные походы брал с собой и Улугбека. В частности, в 1404 году, во время похода в Китай, он был рядом со своим дедом. 18 февраля 1404 года Амира Темура умирает и с этого момента начинается борьба между тимуридами за власть, что в результате приводит к ослаблению центральной власти в империи. Улугбек также принимает участие в этой борьбе и в 1409 году при поддержке своего отца Мирзо Шахруха завоевывает трон в Мавераннахре, где правит 40 лет до своей гибели от рук собственного сына Абдаллатифа в 1449 году.

Мирзо Улугбек, наряду с государственными делами, активно занимается и научной деятельностью. Хорошо понимая, что процветание страны и благосостояние народа во многом связано с образованными людьми и развитием наук, он в 1417 году в Бухаре, в 1417-1420 годах в Самарканде и в 1437 году в Гиздуване строит медресе. Из них бухарское и самаркандское медресе функционировали до XIX века. Один из медресе Самарканда по сей день украшает площадь Регистан как величественное и красивое сооружение XV века. Первым мударрисом (преподавателем) этого медресе был назначен видный ученый своего времени Мухаммад Хавафи. Согласно сведениям источников, из 90 слушателей его первой лекции только двое – Улугбек и Казизаде Руми поняли ее содержание.

В самаркандском медресе наряду с исламскими науками преподавали точные и естественные науки, литературу и языкознание. На уроках по математике и астрономии Улугбек сам лично принимал участие. Математику преподавали по “Основам” известного древнегреческого математика Евклида (III в. до н.э.), а также по труду известного в Центральной Азии автора XII века Сираджадди-



Макет обсерватории Улугбека в Самаркандском музее имени М.Улугбека

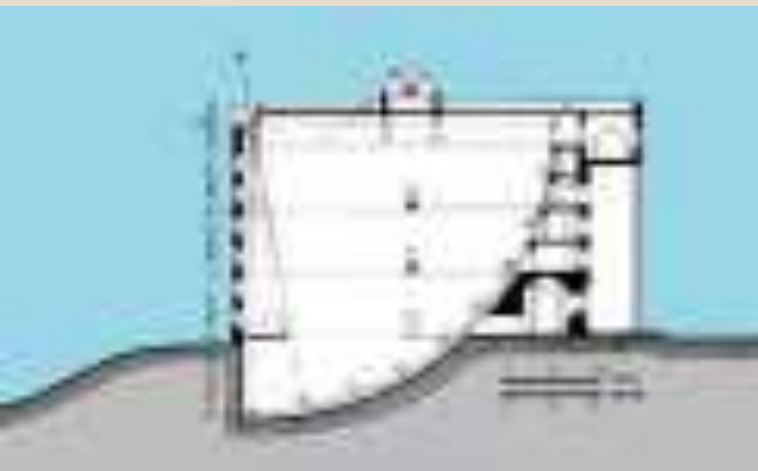
на Сиджаванди “Таджнис ал-хисаб” (“О дробных числах”) и по трактату ученого-энциклопедиста XIII века Шамсадина ас-Самарканди “Ашквал ат-тасис фи-л-хандаса” (“Обоснованные геометрические фигуры”).

Что касается астрономии, по этому предмету начальные знания преподавались на основе труда хорезмского ученого XIII века Махмуда ал-Чагмини “Мулаххас фи-л-хайъа” (“Сокращение по астрономии”), который представляет собой редакцию «Альмагест» древнегреческого астронома и географа Птолемея (II в.). Затем приступали к изучению «Канона Масъуда» Абу Райхана Беруни, «Зидж-и Илхани» Насираддина ат-Туси. По сведениям соратника Улугбека и преподавателя медресе Джамшида ал-Каши, основными учебниками по астрономии были труды таких ученых Маргинской обсерватории, как Низамаддин ан-Найсабури, Кутбаддин Ширази и другие. Сам Мирзо Улугбек читал лекции по этим сочинениям.

В самаркандских медресе вместе с Улугбеком вели преподавательскую и научную деятельность еще 60 видных и известных ученых того времени. Из них в источниках упоминаются Казизаде Руми, его сын Хасан Чалаби, внук Мирим Чалаби, Джамшид ал-Каши, Али Кушчи, отец и сын из Кашана Муинаддин и Мансур ибн Муинаддин ал-Каши.

Серьезные научные исследования требовали астрономических наблюдений. В связи с этим Улугбек создает в Самарканде обсерваторию, оснащенную точными измерительными инструментами.

По предположению некоторых ученых, это было трехэтажное здание цилиндрической фор-



мы. Основным его инструментом был квадрант – 90° ный дугообразный инструмент с радиусом в 41 м. Он имел две дуги, т.е. представлял собой удвоенный квадрант, поэтому при его помощи можно было наблюдать не только за Солнцем, но и за Лунной, другими планетами и неподвижными звездами. Кроме этого, из самых современных для того времени инструментов здесь имелись армиллярная сфера, астролябия, а также на плоской крыше здания был установлен азимутальный круговой инструмент для измерения высоты Солнца. При помощи всех этих инструментов велись измерения и получали новые научные данные. Близость полученных данных к современным указывает на большую точность астрономических наблюдений и измерений, которые были сделаны при помощи этих инструментов.

В обсерватории велись работы по созданию самого большого и точного каталога звезд, необходимого и очень важного для астрономии того времени. Результаты этих работ нашли свое отражение в труде «Зидж-и джадид-и Гурагани» («Новые Гурагановы таблицы»). Он также известен под названиями «Зидж-и Улугбек» («Таблицы Улугбека»), «Зидж-и Султани» («Султановы таблицы»). «Зидж» - это продукт тридцатилетних (1414-1444) наблюдений за движением Солнца, Луны, других планет и звезд. Он состоит из введения и четырех статей. В первой статье приведены хронологиче-

ские сведения, т.е. календари различных народов, перевод дат с одного календаря на другое летосчисление, названия месяцев у различных народов, их праздничные даты.

Вторая статья является основной и в ней представлен весь математический аппарат, т.е. даны простые и сложные тригонометрические формулы большой точности, охватывающие всю элементарную математику. Также изложены способы определения географических долгот и широт, таблица координат 240 населенных пунктов различных регионов и способ вычисления азимута Киблы.

Третья статья посвящена вопросу движения планет и звездной астрономии. Здесь же приведены таблицы координат 1018 звезд.

Четвертая статья «Зиджа» содержит астрологические вычисления.

Одним из важных разделов «Гурагановых таблиц» является каталог, содержащий координаты 1018 звезд. Первый звездный каталог был составлен Птолемеем в II веке. Позднее ученые вносили исправления в каталог Птолемея без непосредственных наблюдений. К началу XV века несоответствие между действительным местоположением звезд на небе и их координатами настолько возросло, что Мирзо Улугбек для определения координат звезд решает сам проводить наблюдения. Таким образом, в течении 13 веков его таблицы стали первым каталогом, составленным на основе оригинальных астрономических измерений. Следует отметить, что среди астрономических и математических произведений «Зидж» Улугбека, как и «Тахрир-и Уклидис» («Исправления Евклида») Насираддина ат-Туси на сегодняшний день широко распространены в многочисленных рукописях по многим книгохранилищам мира (более ста). Это указывает на огромную популярность этого труда в исламском мире.

Первоначально «Зидж» привлек внимание самаркандских ученых. Первые комментарии к нему были написаны в Самарканде сначала учеником Улугбека Али Кушчи, затем - Миримом Чалаби. В XVI-XVII веках этот труд был комментирован учеными Ирана, а также Ирака, Сирии и Египта. Наконец, индийский ученый Савай Жай Сингх (1686-1743) в Индии построил несколько обсерваторий по традиции самаркандской обсерватории и для бабуридского султана Мухаммад-шаха (1719-1748) написал книгу «Зидж-и Мухаммадшахи» («Таблицы Мухаммад-шаха»), куда включил многие таблицы Улугбека.

Среди комментариев к «Зиджу» Улугбека, созданных на мусульманском Востоке, наиболее полным считается комментарий Низамаддина Абу-л-Али ибн Мухаммада ибн Хусайна Бирджан-



Ч. Ахмаров. Улугбек и его молодой соратник Али Кушчи в обсерватории. Самарканд. 1963.





Ч.Ахмаров. Портрет Улугбека. 1974 г.

ди (ум. в 1525), который был учеником одного из представителей Самаркандской астрономической школы Мансура ибн Муинаддина ал-Каши. Труд написан в 1523 году и назван «Шарх-и Зидж-и Улугбек» («Комментарий к Зиджу Улугбека»), в нем Бирджанди решил многие задачи из «Зиджа» Улугбека, привел доказательства каждого правила, приведенного Улугбеком, снабдив их числовыми примерами и чертежами. Он обогатил свой труд новыми астрономическими и математическими данными, накопленными со времени Улугбека до своих дней.

В Европе на «Зидж» Улугбека астрономы впервые обратили внимание в XVII веке, так как к этому времени в Европе возникла острая необходимость в точных астрономических таблицах и звездных каталогах. Кроме этого, благодаря появлению (1582 г.) «Дневников» Луи Гонсалеса де Клавихо о деятельности Амира Темура, а также книги «История великого Тамерлана» (1607 г.), у европейцев был большой интерес к личности Амира Темура и его потомков. Больше всех этот интерес проявляли англичане, так как к этому времени было начато господство англичан на морских путях и для на-

вигации им необходимы были таблицы Улугбека.

Английский астроном Джон Гривс в 1648 году первым опубликовал часть звездного каталога и географические таблицы, а в 1650 году – хронологические таблицы «Зиджа». После этого английские ученые продолжили исследование в этом направлении и в 1665 г. Т. Хайд, в 1725 г. Д. Флемстед, в 1767 г. Г. Шарп, а также французский востоковед Л. А. Седийо в 1847-1853 гг., американский исследователь Э. Б. Нобл в 1917 г. издали различные части, переводы и критический текст «Зиджа». В 1994 г. в Узбекистане был опубликован научно-комментированный перевод этого труда на русский язык в связи с празднованием 600-летнего юбилея Мирзо Улугбека. В 2022 г. «Зидж» был издан на узбекском, русском, английском и китайском языках в связи с очередным заседанием ШОС в Самарканде, где он был преподнесен главам государств участников.

Высокая оценка «Зиджа» Улугбека европейскими учеными нашла свое отражение в труде польского астронома Яна Гевелия (1611-1687) «Prodromus Astronomiae» («Вестник астрономии»), изданного в 1690 г. в Гданьске. В нем звездный каталог Улугбека был сравнен с каталогом звезд Птолемея, известных европейских астрономов Тихо Браге, Риччиоли, Вильгельма IV, а также с каталогом самого Гевелия и показана их высокая точность по сравнению с остальными. «Каталог звездного неба» Гевелия украшена двумя гравюрами с изображением самых знаменитых астрономов мира. На них астрономы изображены с богиней астрономии Уранией, где Мирзо Улугбек находится на первом месте справа от Урании. Включение Улугбека в гравюру и его местоположение в композиции указывает на высокое признание «Гурагановых таблиц» как достойный вклад в сокровищницу мировой астрономической науки. Имя ученого в XVII веке увековечено также на названии одного из кратеров на Луне.

В Узбекистане, на родине Улугбека, в различных регионах его именем названы учебные заведения и улицы, установлены памятники в различных городах, организованы музейные экспозиции, созданы литературные, театральные и кино-произведения. Мирзо Улугбек оставил неизгладимый след в нашей отечественной истории как ученый правитель.

## Джадиды: «просвещение – это вопрос жизни и смерти»

**Дилором Алимова,**  
доктор исторических наук, профессор

В начале XX века, когда в Туркестане бурлили политические события, затронувшие все социальные слои населения, в качестве лидера на общественную арену вышло движение национальных прогрессистов, называемое джадидизмом. Это было уникальное общественно-политическое явление способствовавшее росту национального самосознания и сыгравшее существенную роль в культурном развитии Туркестана, становлении и развитии национально-освободительной идеологии.

Туркестанский край того времени представлял собой колонию Российской империи, ставшей ее сырьевым придатком, безвозмездно питающим метрополию своими природными богатствами, в частности, хлопком и шелком. Проникновение в Туркестан русского капитала, конечно, дало стимул развитию банков, строительству железных дорог и т.д. Но развитие ростовщического капитала в значительной мере увеличило число разорившихся дехкан. К ноябрю 1912 г. задолженность населения кредитным организациям достигла 157 млн рублей, что привело к увеличению числа безземельных. К 1917 г. в отдельных уездах Ферганской области безземельные составляли 30 %, в Ташкентской и Андижанской областях – 40–50 % всех хозяйств.

С другой стороны, сюда вошла новая европейская культура с достаточно богатым опытом и технологическими достижениями, развитой образовательной системой, связанная в целом с европейским миром. И это, конечно, не могло не повлиять



на умы прогрессивно мыслящей интеллигенции края. В сложившихся условиях она увидела главную причину социального и колониального гнета, отсталости страны в невежестве и непросвещенности народа, поддерживаемых правящими кругами. Поэтому решение назревших проблем виделось вначале только через просветительство. Как считали они «просвещение – это вопрос жизни и смерти».

Почему именно так ставился вопрос? Потому что джадиды или как они называли себя – национальные прогрессисты – миллий тараккийпарварлар были высокообразованными людьми своего времени. Они учились, учили и стремились овладеть как восточной, так и западной культурой. Они бывали как в России, так и в других странах Европы и Азии, могли видеть, сравнивать уровни развития образования, культуры различных стран и будучи интеллектуалами, зажглись мечтой распространить достижения мировой цивилизации в Туркестане.



Учебники для учеников школ нового типа

После завоевания Туркестана Российской империей открылись возможности для проникновения демократических идей как с Европы, так и с Азии, общения с миром способствовало развитию освободительных идей в регионе. Это были первые шаги в формировании философии национальной свободы, основным постулатом которой было просвещение. Ее сторонники были далеки от того, чтобы возглавлять, организовывать или поддерживать народные восстания, вспыхивавшие в разных участках региона, но они хорошо осознавали их причины, и их критическое отношение к существовавшему строю, понимание необходимости реформ было большим достижением этого времени.

Одним из страстных сторонников реформ был известный просветитель Ахмад Дониш, а также такие поэты, как Мукимий, Фуркат, Хамза, Бердах, Завкий, Баёний, Аваз Утар, которые в своих стихах призывали народ к знаниям и просвещению. Демократические идеи владели умами и таких видных деятелей, как Абай, Чокан Валиханов, которые

видели выход из тупика не только в просвещении, но и в единении тюркских народов. На этой почве выросли джадиды, ушедшие далеко вперед от своих предшественников от просветительства к политике.

Наряду с просветительством, джадиды стремились изменить старую систему социальных и политических статусов на прогрессивные формы развития. Но это был уже второй политический этап движения. В Туркестане наиболее выдающимися представителями джадидизма были Махмудходжа Бехбудий, Убайдулла Асадуллаходжаев, Мунаввар Кори Абдурашидханов, Абдулла Авлоний, Ходжи Муьин, Абдукадыр Шакурый, Абиджон Махмудов, Ашурали Захири, Ишанходжа Хонходжаев, Исхакхан Ибрат и др. В Бухаре – Садриддин Айни, Файзулла Ходжаев, Абдурауф Фитрат, Муса Саиджанов, Абдулвахид Бурханов, Усман Ходжаев, Мухтор Саижанов, Абдукадир Мухитдинов и др.; в Хиве – Бобоохун Салимов, Полвонияз Юсупов, Аваз Утар, Хусайн Матмуродов, Назар Шоликоров, Отажон Абдалов, Худойберган Диванов, Мухаммад Расул Мирзо, Бекжон Рахимов и др. Все они внесли огромный вклад не только в просвещение народных масс, но и в развитие освободительных идей.

На этапе просветительства свою основную задачу прогрессисты видели в создании новой системы образования, и все силы отдали осуществлению этой реформы.

Джадиды не только теоретически обосновали необходимость ее проведения, но и приложили большие усилия для осуществления ее на деле, открывая новометодные школы, библиотеки, читальные залы, издавая учебники и газеты, создавая первый театр.

К 1911 г. общее количество новометодных школ в Туркестане составляло 63, в которых обучалось 4106 детей, 30 школ действовали в Ферганской области, 12 – в Семиречье и 5 – в Самарканде. Город Ташкент конечно же отличался количеством школ – их было 24 и качеством обучения.

В отличие от старых мактабов здесь дети становились грамотными за 40 дней. Поэтому в сравнительно быстрый срок эти школы обрели доверие и популярность среди населения. К тому же учителями были, в основном, молодые люди, возраст которых не превышал 25 лет, о палочной системе здесь не могло и быть речи. Образцовыми новометодными школами были: в Самарканде – школа Джурабаева и А. Шакури; в Фергане – школы Абдул Вахаба и Мазитова – в селении Бешковак Ферганской области; в Ташкенте – Ишанходжи Ханходжаева, Сабирджана Рахимова и Мунаввара Кори Абдурашидханова. Сами власти отмечали школу Мунаввара Кори как самую лучшую. В свое время

ее выпускниками были М. Уйгун, Хамза, К. Рамазан и Ойбек.

М. Бехбуди и Мунаввар Кори Абдурашидхонов были авторами около 15 пособий и учебников.

Царская администрация Туркестана относилась поначалу положительно к деятельности новометодных школ, осознавая что они дают определенный уровень общеобразовательных знаний по сравнению со старыми мактабами. Однако, с течением времени появилась тенденция непоощрения организации и распространения новометодных школ и даже закрытия некоторых из них. Власти усмотрели в них привитие мусульманским детям способности к «восприятию всяких тенденций», имея в виду антиправительственные настроения.

Тем не менее джадиды не уставали добиваться открытия новых школ, взамен закрытых. В результате к 1917 г. в Туркестане было уже около 100 школ.

Обновленческие процессы в системе образования распространились также в Бухарском эмирате и Хивинском ханстве.

В Хивинском ханстве проблема реформы системы образования решалась гораздо легче. Это было обусловлено тем, что хивинский хан Мухаммад Рахим II (Феруз) был известным меценатом культуры, одобрительно относящимся к технологическим новшествам. В 1874 г. по его инициативе в Хиву из России был привезен литографический станок.

Пытаясь создать новую систему образования и просвещения национальные прогрессисты опирались на культурное наследие народов Центральной Азии. Нередко в своих трудах они напоминали читателям о нем, приводя в качестве примеров Ибн Сино, Фараби, Улугбека, как фактических родоначальников социальных и научных реформ в Средней Азии. По мнению джадидов, изучение их трудов продвинет прогрессивное развитие края, поднимет национальное самосознание народа.

Пропагандируя просвещение, они нередко вспоминали европейский средневековый ренессанс, понимая, что причинами развитости европейских держав является система образования и развитие новых технологий. Они пытались ввести все, что приемлемо для Туркестана в область образовательных реформ.

Процесс объединения прогрессивных сил края и активизации просветительской деятельности джадидов ознаменовался не только открытием новометодных школ, но и организацией национальной прессы, в частности появлением новых газет и журналов. Так, в 1906 г. под редакцией И. Обидова стала издаваться газета «Тараккий», в том же году под руководством Мунавваркори – «Хуршид», в 1907–1908 гг. под редакцией А. Авло-

ни – «Шухрат», а А. Бектемиров возглавил газету «Осиё». Однако в скором времени колониальное правительство, опираясь на сообщение своего эксперта Н.П. Остроумова, закрыло эти издания. На основе новой волны просветительства в 1913-1915 гг. уже появились такие газеты и журналы, как «Самарканд», «Садои Туркистон», «Садои Фаргона», «Эл байроги», «Кенгаш», «Турон» и «Ойна», а в 1917 г. такие печатные органы, как «Куррият», «Нажот», «Кенгаш», «Турон», «Улуг Туркистон» и др. Благодаря предпринимателю Саидазимбаю выходила газета «Туджор». Газета являясь трибуной джадидов, открыла для них еще более широкие возможности пропаганды своих реформаторских идей, чем школы. В общей сложности их было более 15, и это была уже большая идеологическая сила. Начавшаяся формироваться национальная печать наглядно продемонстрировала наличие в крае нового типа человека, с прогрессивным мышлением, заботящегося о благе нации.

В ряду причин, препятствующих продвижению к прогрессу джадиды видели ненужные и вредные традиции (излишние обряды, пышные свадьбы и похороны), распространенные в бытовой жизни туркестанцев, но на самом деле чуждые мусульманским канонам, отягощающие и так не легкую жизнь людей.

Джадиды понимали, что колониальная система правления российской администрации в Туркестане не только не отвечает национальным потребностям, но и наносит колоссальный социально-экономический ущерб стране. Поэтому их борьба за новометодное светское образование, укрепление лучших сторон национальной самобытности, интенсивное развитие культуры вылилась в конечном счете в борьбу за политическую самостоятельность и демократические формы правления. Это привело к созданию в ноябре 1917 года с центром в городе Коканде Республике «Туркестан Мухторияти», которая была разгромлена большевиками.

Джадиды были убеждены в том, что Туркестанский край будучи частью мусульманского мира, но представляющий собой самостоятельное уникальное явление в мировой истории, обязан найти свое достойное место в сложном и противоречивом будущем, которое открывал XX век. Их имена были преданы забвению в советское время, но заняли своё достойное место в историческом и культурном наследии независимого Узбекистана.



Ф. И. Рузанов. Портрет Азимджана Якубова.  
Начало XX в. Бухара



Дмитриев. Мирза Абдувахид Бурхонзода.  
1912 г. Бухара



Школа нового метода, открытая Ходжи Муином в Самарканде



Пьеса «Падаркуш»  
Махмудходжа Бехбудий.  
Пьесса написана в 1911 и  
опубликована в 1913 году



Труппа «Турон»

## Ворота старого Ташкента



Абдуманноп Зияев,  
доктор архитектурных наук

К числу крупных градостроительных работ периода правления Юнусходжи относится возведение новой наружной крепостной стены Ташкента (конец XVIII – начало XIX вв.). Несмотря на спешность возведения и слабые оборонительные качества, это строительство позволило городу определиться с размерами своей территории и размещением городских ворот по периметру крепостных стен. Если в начале XVIII века в оборонительных стенах Ташкента было восемь ворот, то через сто лет их число сократилось до шести, несмотря на значительное увеличение площади города. Вероятно, это были функционировавшие в те годы ворота, а в действительности, ворот, сооруженных при Юнусходже могло быть 11, как в Бухаре. Сокращение числа функционировавших ворот связано с неблагонадежностью системы охраны городских ворот, которые часто были объектами штурма и последующего захвата противником (путем их поджигания).

Имевший опыт руководства городом еще в бытность главой Шайхонтохурской даха, Юнусходжа привлек для возведения новых городских стен все мужское население Ташкента. Может быть, строительство крепостных стен города осуществлялось в осенне-зимний период, когда население было свободно от сельскохозяйственных работ. В это же время на базарах города наступал спад торговой активности, в связи с прекращением караванного сообщения между регионами из-за дорожной распутицы. Это позволяло подключать к работам ремесленников и торговый люд.

Новые городские ворота Ташкента, вероятно, были сооружены под началом мастеров, приглашенных из Бухарского эмирата, что могло отразиться на их облике. Причиной этому стало начавшееся в те годы военное противостояние Юнусходжи с правителями Кокандского ханства.

Из-за отсутствия фотодокументов и обмерных чертежей ворот, построенных при Юнусходже, можно их воссоздать гипотетически, используя материалы фортификации городов Бухарского эмирата. Следовательно, ворота Самарканд, Куча, Чигатай, Сагбан, Карасарай, Тахтапуль, Лабзак, Паркент, Коймас, Бешагач, Камалон, имели некоторое сходство с характером бухарской фортификации. Это могло выражаться в том, что стены и ворота были приспособлены для ведения огня с фланкирующими полукруглыми башнями. Здесь на площадках полубашен располагались пушки местного производства.

Высота ворот и стен города варьировались в зависимости от их стратегического месторасположения и колебались от 6 до 8 метров. В основании толщина стен доходила 3-4 метров, но в некоторых местах, была тоньше и не была рассчитана для противостояния артиллерийскому обстрелу.

Перечисленные выше 11 ворот Ташкента периода Юнусходжи имели входную часть, представляющую собой проем высотой не более 3-3,5 м, двухстворчатые полотнища ворот из крепких пород дерева, усиленные металлическими деталями крепления. По сторонам дверного проема располагались полукруглые башни, в верхней части

увенчанные зубцами. В разных частях полубашен устраивались бойницы для стрельбы, а с внутренней их части на помостах располагались стрелки.

Можно предположить, что одним из архитектурных элементов над дверным проемом ворот служил декоративный арочный проем, который, в большинстве случаев, присутствовал в воротах Бухары. Завершалась верхняя часть над воротами парапетом с бойницами, а за ней устраивались *банкеты*, где размещались обороняющиеся воины.

Каждые ворота имели с внутренней стороны проходы - помещения для охраны и других таможенных нужд. Ворота по времени открывались с наступлением рассвета и закрывались перед сумерками.

При столь протяженной крепостной стене, возможность укрепления ее полубашнями была ограничена. Как видно из съемки линии прохождения фортификаций, фланкирующие полубашни на ней располагались неравномерно, иногда расстояние между ними варьировалось от 30 до 150 м.

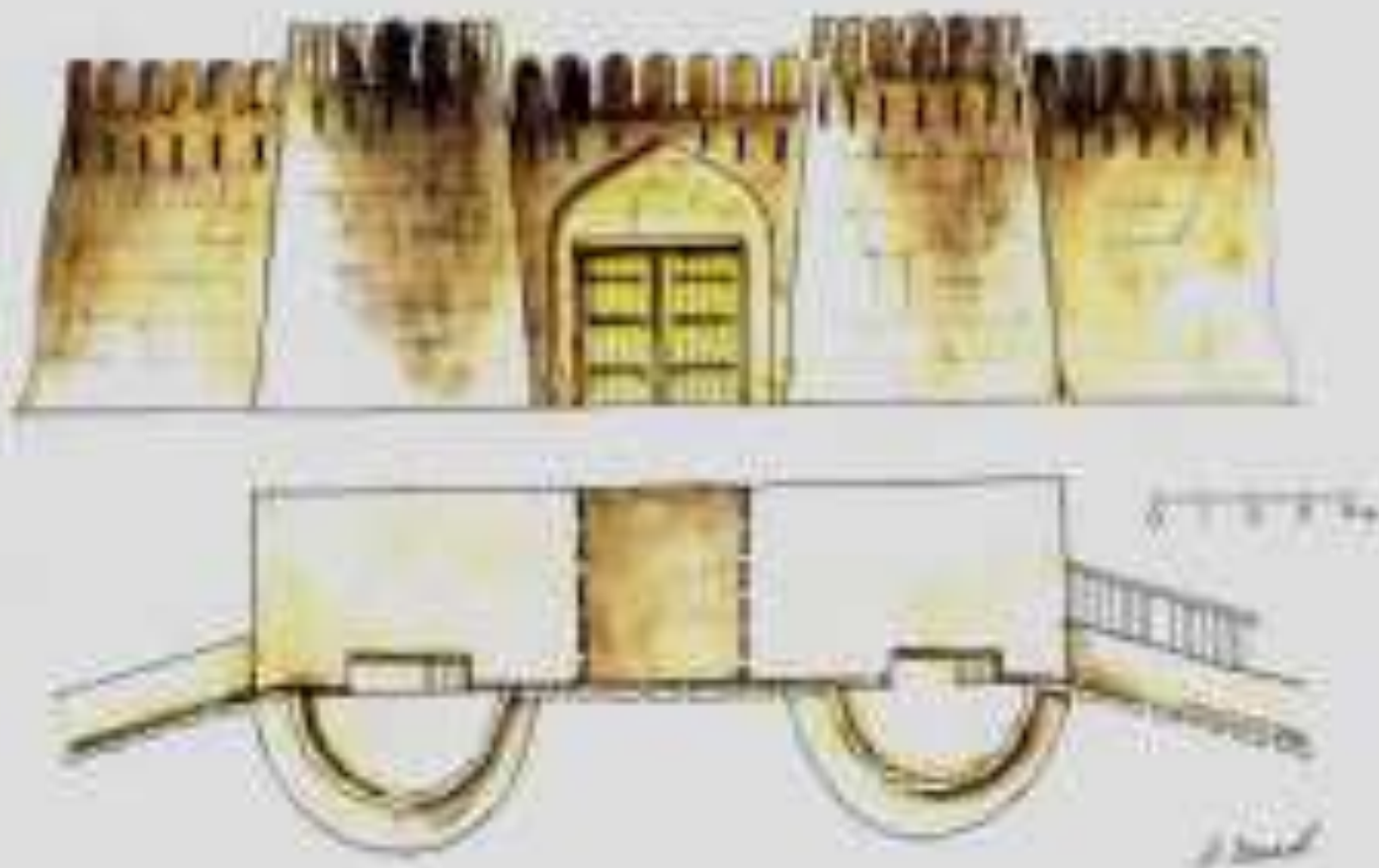
Основным строительным материалом для крепостных стен служила размокшая глина, добываемая со дна временно перекрытых каналов и арыков. Таким путем население достигало двойного результата. Во-первых, расширялись старые каналы, увеличивалась их пропускная способность и

тем самым подводилась вода к плохо орошаемым новым участкам города. Во-вторых, улучшение ирригационной сети позволяло значительно расширить город в восточном, южном и западном направлении, присоединив к Ташкенту пустующие маловодные земли бывших предместий.

При возведении крепостных ворот, верхней части полукруглых башен и зубцов над входным проемом часто использовался кирпич, иногда жженный. Однако, основным строительным материалом стен оставалась пахса.

С военной точки зрения, юго-восточные стены Ташкента считались наиболее стойкими. Обилие ирригационных каналов обеспечило достаточное количество глины для их возведения. Не случайно, восточные крепостные ворота Ташкента, были названы «Коймас», что означает «Непроходимые».

Юго-западный отрезок стены от ворот Бешагач до древнего канала Боссу считался менее обеспеченным строительным материалом в виде мокрой глины (пахсы). Причина, вероятно, кроется в нежелании населения Бешагачской даха включать в свою территорию несколько старых кладбищ – Ходжи Аламбардора, Чарх Камалян и Самарканд дарбаза, если продвинуть границу города на юг, до канала Зах.





Глина для этого отрезка крепостных стен бралась из трех источников: со дна оврага, где протекал древний канал Зах; из карьера, разработка которого была восстановлена в связи со строительством городской стены (ныне озеро при Национальном парке); из арыка, отведенного от Анхора в сторону кладбища Ходжи Аламбардора.

В годы войны с Кокандским ханством (1800 – 1810 гг.) оборонительная стена Ташкента не устояла под ударами кокандской артиллерии, так как возведенная еще во времена Юнусходжи, она, при высоте 6–8 м, имела незначительную толщину.

В составе Кокандского ханства Ташкент, как один из главных опорных пунктов, был заново укреплен и его наружная городская стена перестроена. Старые стены времен Юнусходжи были увеличены в высоту и толщину, а в наиболее стратегически опасных участках устроены рвы, заполняемые водой.

Высота стен доведена местами до девяти метров, а толщина до четырех – пяти метров, что делало их трудно пробиваемыми для артиллерии.

Особенностью оборонительных стен Ташкента в этот период является устройство в них широких банкетов (верхних площадок), доходивших места-

ми до 3 – 3,5 м, что позволяло проезжать по ним грузеным арбам (тип телег) с глиной.

Последняя перестройка оборонительных стен и ворот Ташкента проводилась с 1840 по 1865 годы. Эти работы были связаны с двумя событиями: первое – конфронтация Кокандского ханства с Бухарским эмиратом, второе – начало широкомасштабного наступления царской России на Центральную Азию. В 1853 г. была захвачена кокандская крепость Ак-мечеть, расположенная на правом берегу Сырдарьи, а на ее месте сооружен форт Перовск.

Ташкент, как и другие города ханства – Туркестан, Чимкент, Пишпек, быстрыми темпами укреплял мощь своих фортификационных сооружений. К 1840-м годам завершилось полное освоение земель восточного пригорода под новую городскую территорию. Здесь, под стенами Урды, был размещен сарбазский (войсковой) контингент.

Конфигурация плана города после присоединения восточных территорий (района) приобрела более сложную форму. Крепостные стены по всему периметру Ташкента представляли собой сомкнутую непрерывную ломаную линию. Протяженность их к 1865 г. равнялась девятнадцати



верстам, и в них были устроены 12 ворот. Столько же радиальных транспортных артерий, беря начало в районе базара Чорсу, заканчивались у ворот наружной стены.

До присоединения города к Кокандскому ханству Ташкент имел следующие наружные ворота: западные ворота назывались Кукча, северо-западные – Самарканд; северные – Сагбан, Карасарай и Тахтапуль; южные – Камалян и Бешагач. Восточные ворота, до присоединения к городу земель левобережья канала Анхор, вероятно, были устроены на месте примыкания улиц Лабзак и Шайхонтохур к оборонительной стене и именовались так же. Последние ворота восточного направления, «Коймас», были перестроены позже, так как местность около них была наименее заселенной в городе.

В восточной части Ташкента, после присоединения к Коканду, около новой Урды, были заново устроены двое ворот – Кашгарские и Кокандские. Через них шло сообщение гарнизона Урды с внешним миром. В самой цитадели существовали трое ворот, которые предназначались для связи с городом и сабзарским двором, где находился основной кокандский воинский контингент.

Наружный облик новых крепостных ворот (Кашгар, Коканд и перестроенный Коймас) мог отличаться от ранее возведенных при Юнусходже. Здесь трудились мастера из Кокандского ханства, и они могли быть идентичны воротам Коканда или иметь сходство с воротами Коканда.

Ворота в крепостной стене получали названия в зависимости от ряда факторов: в случае с воротами Самарканд, Кукча, Коканд и Карасарай дарбаза – от направления дорог, которые вели к этим городам и селениям. Наименование ворот Бешагач, Камалян, Кашгар, Лабзак и Сагбан дарбаза произошло от расположенных рядом с ними жилых массивов и улиц. Например, около ворот Кашгар в свое время поселились выходцы из Восточного

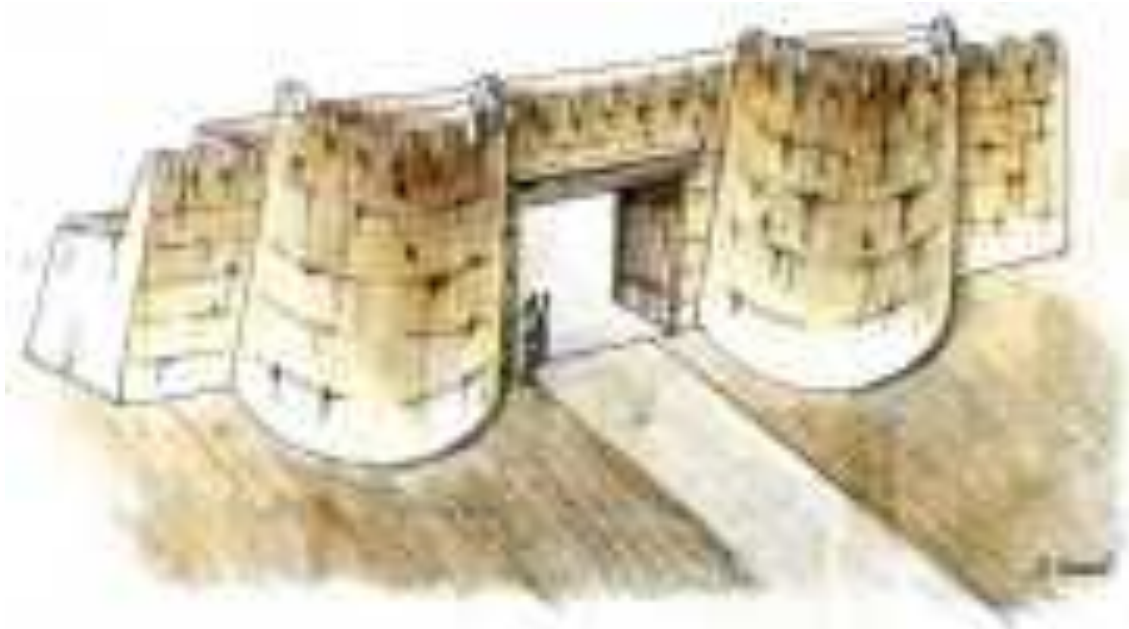
Туркестана – кашгарлыки, которые образовали здесь махаллю «Кашгар». Названия других ворот происходили от их специфических характеристик. Например, Тахтапуль – ворота с деревянным пандусом, Коймас – непроходимые ворота.

Через западные ворота осуществлялась связь Урды со старым городом. Около этих ворот, внутри крепости, функционировал небольшой базар, где торговали в определенные дни недели.

Оборонительные стены Урды были мощнее городских. Наиболее укрепленной была юго-западная часть, являвшаяся самой высокой в городе и в пригороде (ныне здесь расположен монумент «Мустакиллик»). Этот участок цитадели представлял собой бастион с тремя башнями, предназначенный для наблюдения за городом и обстрела жилых массивов в случае необходимости. Высота наружных стен Урды доходила до 14 м, при ширине основания 6 м, а банкета – до 4 м. В оборонительных стенах Урды были устроены трое, фланкированных башнями, ворот – с западного, южного и восточного фасадов. Западные ворота вели в старый город; восточные – в сарбазский двор, где проживал основной контингент рядовых воинов с семьями; южные (запасные) – в пригороды.

\* \* \*

Сегодня силуэт Ташкента определяют новые высотные здания жилых комплексов, гостиниц, банков. Изменился и «старый» город, где на местах исторических массивов стали появляться широкие магистрали, многоэтажные дома. Но, к сожалению, стала исчезать историческая топография города с его уникальной ирригационной сетью и своеобразной фортификацией. Поэтому сегодня важно на основе научных изысканий попытаться воссоздать картину, некогда существовавших знаменитых крепостных ворот Ташкента.





## Два принца: Фархад и Гамлет

**Сувон МЕЛИ,**  
доктор филологических наук

Идея сравнения этих двух трагических образов, созданных Алишером Навои и Уильямом Шекспиром, у меня родилась около двадцати лет назад. Тогда я не совсем осознавал глубину проблемы. Теперь я понимаю, что невозможно раскрыть эту тему в одной статье, поскольку произведения, в которых повествуется об этих двух героях, чрезвычайно велики.

«Фархад и Ширин» - одно из эпических произведений великой пятерицы «Хамсы», каждая поэма которой является самоценным шедевром. В этом отношении «Хамса» напоминает шар, который считается самой совершенной геометрической формой. Если вы поставите точку в любом месте на шаре, это место будет центром. Точно так же, какое бы произведение «Хамсы» вы взяли в качестве объекта исследования, оно остается центральным, важнейшим произведением как для исследователя, так и для читателя. Известно, что великие образы, занявшие прочное место в сокровищнице мировой литературы, обладают одним уникальным качеством. Они живут и могут жить независимо от автора, который их создал. Не каждый образ способен на такую самостоятельную жизнь. Для этого образ должен обладать животворной силой и впечатляющей притягательностью, которые можно назвать божественными.

Фархад и Гамлет – великие образы, обладающие такой полноценной сущностью. Но есть и второй аспект вопроса. Естественно, живое существо получают образы от своего создателя, а точнее от своего творца. Но это не мешает их самостоятель-

ной жизни, поскольку их первооснова – величие духа. Это простая, но, тем не менее, не лишенная пользы истина.

Итак, какова необходимость и научная целесообразность сравнения двух великих образов? Известно, что трагедия «Гамлет» и ее главный герой – жемчужина мировой литературы и театра.

Можем ли мы сказать то же самое о нашем великом эпосе и образе его главного героя Фархада? Разумеется, нет. Мы до сих пор не пытались проникнуть в суть этого потрясающего образа.

При этом мы обязательно должны отметить ценные мысли, касающиеся образа Фархада, в статьях и исследованиях крупных российских ученых Е.Э. Бертельса, И.С. Брагинского, узбекских ученых академика А. Каюмова, докторов филологических наук А. Хайитметова, С. Эркинова. Новую интерпретацию поэмы «Фархад и Ширин» и его главного героя, продемонстрировали литературоведы Н. Камиллов и Б. Эрали.

Образ Фархада, сущность которого раскрыта недостаточно, и Гамлет, чьи многие скрытые стороны раскрыты, а многие аспекты персонажа, продолжают вызывать споры и обсуждения среди специалистов. Неудивительно, что это неутра-



Ч. Ахмаров. Фархад и Ширин. Панно в театре Навои. 1944 г.

хающая полемика побудила нас сравнить эти два персонажа. К тому же, это эффективный научный метод для сравнения, позволяющий глубже проникнуть в суть произведений... «сравнение двух историй позволяет нам увидеть невидимые ранее грани обоих произведений, пролить свет на аспекты, которые раньше были не столь очевидны. То есть, они сопоставляются друг с другом таким образом, что одно из них отражается во втором, а другое - в первом».

Разница между образами, созданными в разных концах света, огромна, кажется, предпочтительнее было бы их не сравнивать. Но есть один бесспорный аспект, который их связывает, - они оба принцы, дети правителей. Мы считаем, что этот предопределение судьбы само по себе дает право на сравнение. Ученый-психолог Л.С. Выготский главу о Гамлете в книге «Психология искусства» начинает со слов «трагедия о Гамлете считается загадочной для всех».

Если говорить о тайнах и загадках «Фархад и Ширин», и самого Фархада, они более загадочны, чем Гамлет (и произведение, и герой). В «Гамлете» тайна начинается с того, что на сцену выходит призрак (Чулпан переводит это слово как «тень»).

Это кардинально меняет ситуацию, все дальнейшие события в трагедии разворачиваются на фоне истории, рассказанной призраком. Призрак говорит:

Значит, слушай, Гамлет.

Объявлено, что спящего в саду

Меня змея ужалила. Датчане

Бесстыдной ложью введены в обман.

Ты должен знать, мой мальчик благородный,

Змея – убийца твоего отца

В его короне.

Великий поэт Б. Пастернак, который с большим мастерством перевел трагедию на русский язык, пишет об этом: «Начиная с момента появления призрака, Гамлет «прощает себя», чтобы исполнить желание того, кто его послал» (3, 797). Интересно, что у Пастернака предложение, заключенное в кавычки, то есть предложение «исполнить волю того, кто его послал», заимствовано из Библии и является высказыванием об Иисусе. С этого момента душа Гамлета приобретает таинственность и прозрение. Как только слышит горькую правду, Гамлет восклицает: *O my prophetic*



Ахмаров. Фархад.  
1945г. Холст, темпера.  
65,5x71см.

Soul! Чулпан перевел это как «О, мое сердце, владеющее прозрением!», а Шейхзаде - коротко «О, прозренья!». (У Пастернака сказано: «О, мои прозренья!»). Перевод Чулпана точен и близок к оригиналу. Но в обоих вариантах перевода слово «прозрение» является устойчивым. Прозрение - при вмешательстве божества, сверхъестественных сил, при помощи которых происходят необыкновенные явления, чудо.

Если после встречи с призраком в душе Гамлета наступило прозрение, то в эпосе Навои прозрение начинается с рождения Фархада. Он-ребенок, вымоленный у Бога. Это не только великая сага, но и одно из предопределений во всей Вселенной. Много мифических героев, в том числе и герой нашего великого эпоса Алпамыш, вымолены у Бога. Фархад-один из них.

В имени Фархада также фигурирует прозрение. Как говорится в произведении: «Аль-Асму Танзилу Минассамо» (имена падают с небес), это имя ему дал не отец, а любовь. А истинная суть любви-Всевышний.

Так имя сыну дал хакан: Фархад  
Нет, не каган,-иные говорят,  
Сама любовь так нарекла его,  
Души его постигнув естество.  
Не два понадобилось слова ей,-  
Пять слов служило тут основой ей...  
(перевод Л. Пеньковского)

Эти пять частей – фирак (развод), ревность, страдание и боль были взяты из букв имени. (Фархад - разлука. «Ах-стенаний звук», «Рашк»- ревность, корень самых горьких мук, «Хаджр» – расставанье, «Дард» – печали яд.

Потерпев от него поражение в словесной битве, Хисрав отправляет его в крепость Дива. Как сказано в начале главы 42, «тот факт, что стражи, зная, что он происходит из царственного и божественного рода, выпустили его из цепей – и предо-

ставили ему свободу свободно бродить по степям и горам», достиг такой степени, что стражи преклонились перед этим человеком и сказали:

Пока еще ты в силе-уходи,  
Скорей из Селасила уходи!  
Мы волоса не стоили твоего,-  
Побега не откроем твоего.  
Пусть головы отрубят нам Хосров,  
Но ты на воле будь и будь здоров.  
(С. 275-276)

Такое самопожертвование может быть проявлено только по отношению к обладателям святости и добродетели. И Фархад-именно такой человек. Во-первых, убийство Хисрава собственным сыном Шеруем связывается с гибелью великого поэта Фархада.

Закон любви таков, что вновь и вновь  
За пролитую кровь ответит кровь!  
Фархада погубил Хосров- и вот  
Возмездие ускорил небосвод.  
(с.363)

Во-вторых, в конце повествования военачальник китайского императора богатырь Бахрам вторгается в Армению с войском, где, наведя порядок, распускает войска из Китая и Магриба,и, как сказано в главе 52, «сам покидает брренное царство ивозносится в духовное царство».Это означает, что отважный богатырь» Фархад оставался до смерти со своим Шапуром, и позже был похоронен там же.

От праха мира отряхнул подол, –  
К Фархадовой гробнице он ушел.  
А с ним – Шопур. Вблизи нее в те дни  
Отшельниками зажили они.  
(с.382)



Инокентий Смоктуновский  
в роли Гамлета. 1964 г.



Эжен Делакруа. Гамлет и Горацио на кладбище перед могильщиком, который держит череп Йорика. 1839 г.

Здесь, в русском переводе неточность, не «в те дни», а навсегда. До самой смерти. Вот такова дружба!

Это было столь великое деяние, что его могут совершить только такие великие богоподобные существа, как Фархад. Это равносильно бессмертию, к которому стремится и сам великий поэт:

Умри, Навои, если хочешь достичь  
совершенства,  
Как Фарход и Бахрам!

\*\*\*

Алишер Навои в качестве прототипа образа Фархада использовал часто встречающийся в персидско-таджикской литературе образ Хусрава (исторический прототипом является прославленный сасанидский царь Хосров Ануширван), в то

время как Уильям Шекспир взял за прототип Гамлета образ героя средневековых скандинавских легенд Амледа. В обоих произведениях трагедия, показавшая кризис гуманистических идей, является переломным моментом в философском осмыслении действительности. Иными словами, аморальный поступок, обман, желание отомстить в ответ на злодеяние приводят к ужасным последствиям, которые становятся косвенной или прямой причиной смерти героев трагедии.

Идеи Темуридского Ренессанса (Алишер Навои) и нравственная философия Европейского Возрождения (Уильям Шекспир), персонифицируясь в этих двух трагических персонажах, словно вступают между собой в незримый диалог, смысл и содержание которого еще предстоит раскрыть новым поколениям ученых.

## Он боготворил театр

**Омина АЗИЗОВА,**  
доктор философии (PhD) искусствоведения

Имя Аброра Хидоятова, великого и легендарного актера, отслужившего тридцать три года на сцене и получившего звание Народного артиста СССР в 45 лет, будет с большой буквы вписано в историю отечественного и мирового сценического искусства.

С театром он познакомился в 12 лет, а в 14 лет уже начал свою неофициальную карьеру на сцене со спектакля «Лейли и Меджнун». В возрасте 19 лет он стал официальным актером театра, исполнив роль Немата в спектакле Г. Зафари «Халима». В двадцатилетнем возрасте учился в Узбекской



А. Абдуллаев. Портрет А. Хидоятова в роли Отелло. 1946 г.

драматической студии в г. Москве (1920-1924 гг.). В эти годы он исполнил роли Гарпагона («Хасис», Мольер), Боба («Эхо», Билль-Белоцерковский), Насриддина («Я снова женюсь», Чолпон), городского головы («Ревизор», Гоголя), и эти роли сыграли важную роль в творческом развитии актера.

Каждому выступлению он отдавал всю свою энергию. Он так любил театр, что приходил на репетиции раньше всех. Каждый раз, выходя на сцену, он чувствовал сильное эмоциональное возбуждение, как будто выступал впервые, словно тестируя публику.

Аброр Хидоятов часто говорил молодым актерам: «...обратите внимание на смысл того, что Вы говорите на сцене, что Вы делаете, и Ваши действия! Пусть роль, которую Вы играете, сначала созреет в вашем сердце! Не плачь во лжи, не смейся во лжи, если все не идет от сердца, ты не сможешь убедить публику!» Эти же слова он сделал своим девизом на всю жизнь и посвятил себя сцене. Он боготворил театр...

А. Хидоятов, не был сыном богача или ученого, он вошел в историю узбекского театра, как состоявшийся мастер сцены, актер, удостоенный двух почетных званий - Народный артист СССР и Народный артист Узбекистана, лауреат Государственной премии. В детстве Аброр Хидоятов научился играть на дутаре у соседского музыканта по прозвищу «Эшан». Маннон Уйгур увидел своего ученика А. Хидаятова, когда тот играл на дутаре и пел в чайхане, и пригласил его в свою артистическую труппу «Турон».

Отец Аброра Хидоятова, Хидоятходжа Рахматилла, впервые отвел сына в театр «Колизей» в г. Ташкенте, когда ему было 12 лет. Здесь отец и сын посмотрели спектакль «Лейли и Меджнун». Именно это зрелище зажгло сердце юного Аброра Хидоятова. Он проникся душой к исполнительскому искусству. Постепенно он стал участвовать в публичных сценах спектакля «Лейли и Меджнун». Со временем для Аброра Хидоятова театр уже стал его домом и одновременно местом работы. Он спал в углу сцены и в холодные дни накрывался сценическим одеянием. Маннон Уйгур также жил в одной из комнат театра. И для него тоже театр был и домом, убежищем, всем. Он пришел в искусство не ради денег или славы. Такие люди боготворили театр...

Аброр Хидоятов сыграл роли многих сложных, противоречивых персонажей. Например, губернатор («Ревизор», произведение Гоголя, постановка студии), Гамлет («Гамлет», М. Уйгур, Б. Ходжаев), Гафур («Мальчик и слуга», Е. Бобожонов), Отелло («Отелло», Н. Ладыгин, М. Уйгур), Муканна («Муканна», С. Михоэлс, М. Уйгур), Навои («Алишер Навои», М. Уйгур, Н. Алиева) и ряд других.



Отелло-народный артист Узбекской ССР Аброр Хидояттов.

Пьеса «Гамлет», вышедшая на сцену в 1934 году, стала настоящей сенсацией. Гамлет в трактовке А. Хидоятова предстает умным, философски мыслящим и в то же время трагическим персонажем, покорившим публику. Актер полностью вжился в образ, став его своеобразным двойником. Так писал об исполнении А.Хидоятовым роли Гамлета известный чешский писатель Юлиус Фучик: - «...это поистине шекспировский «Гамлет», прекрасная драма, трагедию которой сразу сильно чувствуешь. Даже если Вы не знаете языка, Вы сможете услышать каждое слово Шекспира в этой пьесе.

Датский принц Гамлет впадает в состояние глубокой печали, узнав, что убийца отца — это его дядя — Клавдий и принимает решение отомстить Клавдию. Но он долго и мучительно размышляет и пытается докопаться до истины, прежде чем мстить. Пробудившееся в нем чувство мщения понуждает его иначе взглянуть на несчастье других. Гамлет часто произносит слова «мир для меня темница». В них резюмируются сложности и духовные противоречия истории его героя. Гамлет в интерпретации А. Хидоятова изображается



Аброр Хидояттов народный артист СССР.

юношей, полностью разуверившимся в людях. Он даже сомневается и отворачивается от любимой Офелии. Гамлет, великолепно сыгранный А.Хидоятовым явился важным этапом в создании следующего крупного образа актера – роли Отелло.

Яркая личность Аброра Хидоятова, удивительное богатство его творчества как творца и театрального деятеля, богатство духовного наследия, оставленного актером, ставят непростые задачи перед каждым, кто пытается исследовать его наследие. Сегодня узбекский театр развивается на основе актерской школы, созданной Аброром Хидоятовым. Он прожил 58 лет – довольно короткую, но насыщенную уникальными актерскими достижениями жизнь. Из них 39 лет он провел в театре и сыграл главные роли в 52 различных сценических постановках.

До последних лет своей жизни он был неотделим от театра. 26 апреля 1958 года состоялся 500-й спектакль, где он сыграл роль «Отелло». Эту роль Аброр Хидоятов исполнял непрерывно на протяжении 17 лет. 10 октября 1958 года перестало биться сердце Великого актера. Его творческое наследие, созданные им потрясающие и колоритные образы навсегда останутся шедеврами национальной культуры и искусства. Творческий путь и судьба А. Хидоятова неповторимы и уникальны, за его достижениями стоит кропотливый труд, бессонные ночи, утрата здоровья.... Но несмотря ни на что, Аброр Хидоятов любил театр всей душой..., а память о нем переживет века!

## Беруни об «Исторической Индии»

**Умида Куранбаева,**  
научный сотрудник Института востоковедения  
имени Абу Райхана Беруни АН РУз

Научное наследие всемирно известного мыслителя, ученого-энциклопедиста Абу Райхона Беруни (973-1048 гг.) составляет около двухсот работ, из которых до нас дошли только 33 из них. Труды этого величайшего мыслителя и ученого содержат ценную информацию о многих государствах и народах. По этой причине к ним, как к первоисточникам, во многих исследованиях обращаются по сей день.

В работах Беруни мы очень часто находим информацию об Индии. И до него в Центральной Азии проявляли большой интерес к жизни Индийской земли и местному населению. Потому, что до

середины XIX века Туран и Индия были древнейшими соседними территориями, история которых восходит к тысячелетиям до нашей эры.

В результате политических событий в Хорезмском дворце часть территории Индии была завоёвана в 1017 году Махмудом Газнави. После этого султан Махмуд много раз совершил походы на индийские земли. Беруни, прибыв из Хорезма в Газну, сопровождал султана в каждом походе, посещая с ним эти территории. Посещение Беруни Индии однозначно было связано с военными походами на эту территорию правящей династии Газнавидов. Для истории имеет важное значение, как Беруни освещал эти события. «Наступление и проникновение Махмуда Газнави в Индийскую землю проходило не так-то просто», говорится в изложении Беруни. В эту страну совершались военные походы из других стран еще до Махмуда Газнави. Одним из первых был арабский военный предводитель Махмуд ибн ал-Косим ибн ал-Мунаббих, который инициировал мусульманский военный поход. Фатих оккупировал земли Инда в 708 году и на захваченных им территориях основал города аль-Мансура и аль-Ма'Мура. Фатих дошел до города Канаудж в Индии, завоевал земли Канадагара и до границы Кашмира. Ас-Сакафи правил этими территориями до 714 года. В период походов в Индию Султана Махмуда именно эти города выступали в качестве базового района. Султан Махмуд взял эти города за начальную основу для организации своих военных походов в течение более тридцати лет. Беруни по поводу этой ситуации выражает свое мнение. Он пишет, что Ям Аль-Давла (титул, данный Махмуду Газнави в Багдадском халифате) разрушил много городов во время своего похода в Индию. И в то же время, Беруни также отдельно подчеркивает и высоко ценит восстановительные работы, проведенные Газнави в Индийских землях.

Беруни, побывав в северных районах Индии и изучив географическое расположение этих земель, в основном, смог познакомиться с данным регионом и его городами. Беруни, как и в последующих своих посещениях городов Индии, детально изучал эти места. Он пишет: «Я доказал географическую широту крепости Лавхор (Лахур) 30° 10'. Отсюда до города Кашир - его столицы - 56 миль».

Беруни также определил расстояние от этой крепости до Мултона - 200 миль, как записано в его работе. *Половина этого пути - проходит по холмистой местности, а вторая половина - по равнинной*, - говорится в его сообщении Казначейству, с географическими координатами по широте от 30° 35' до 34° 43'. И на этом пути Беруни определил также географические координаты по широте ряда городов: Кабул - 33° 47', Пуршавар - 34° 44', Канде-Амир - 33° 55', Вейханд - 34° 30', Данпур - 34° 20'; Джейлам - 33° 20', а также Крепости Нандна - 32° 0' и городища Сиалкот 32° 58' с замком Нандна. Следует отметить, что эти географические данные, полученные Беруни, приводятся также и в извест-





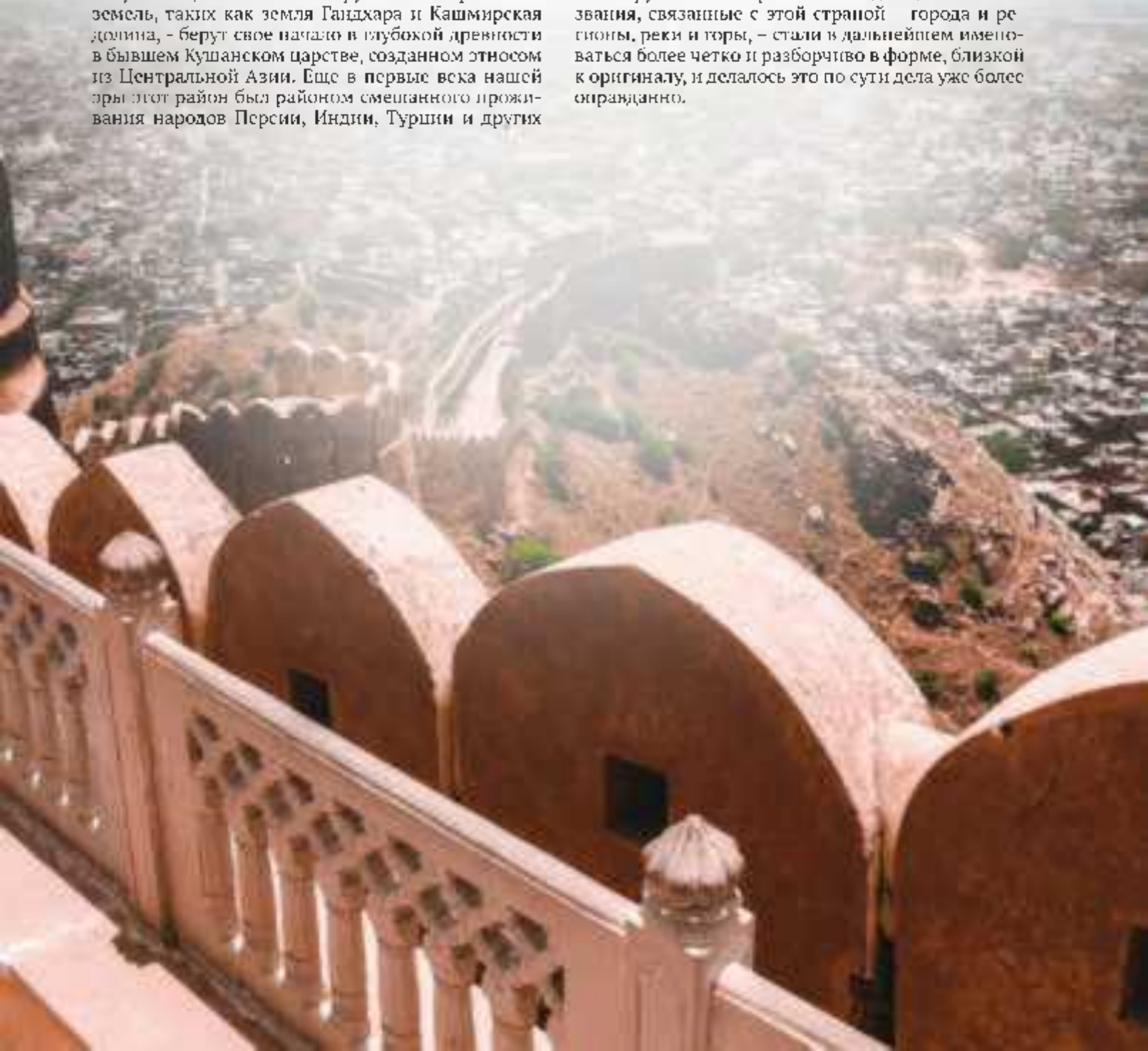
ном произведении «Бобурнома», написанном Захриддином Мухаммадом Либуром. А приведённые в данном произведении цитаты с этими историко-географическими названиями показывают, насколько высокой научной ценностью обладали эти сведения четыре столетия спустя после их определения. Беруни писал, что: *«Мы не были ни где, кроме этих мест индийцев»*, и по-видимому, он побывал только в северо-западных землях Индии, в некоторых городах оазиса Пенджаб и до Сялкута с Пешаваром, а также и на юге на землях вплоть до Мултана и на западных границах до Кашмира.

Беруни писал, что «Индия» расположена на южной и юго-восточной границе от Центральной Азии. Горные хребты Гиндукуша и его гребни – Кухи-Баба, Южная Тухария от предгорий Пагмана и Гималайских гор, Бемиян, а также Кабулистан, Забулистан, Большинство крупных исторических земель, таких как земля Гандхара и Кашмирская долина, – берут свое начало в глубокой древности в бывшем Кушанском царстве, созданном этносом из Центральной Азии. Еще в первые века нашей эры этот район был районом смешанного проживания народов Персии, Индии, Турции и других

этносов в составе государства эфталитов, а позже и турецкого государства.

Беруни хорошо разбирался в различных языках народов, проживающих в соседних с Индией стран. И как одного из этносов, живущих ближе всего к индийцам в северных регионах, упоминает также «тибетских тюрков». В то же время, среди народов, живших как близкие соседи с индийцами, кроме упомянутых тибетских тюрков, он упоминает также и хутатских тюрков, живших между Кабулом и Кашмиром.

Поскольку Беруни сам проживал на этой «исторической индийской» земле, то он довольно широко изучил географическое положение этой земли, описал ее природу и климат, население, язык, а также этнический состав этой территории. В процессе использования информации, полученной Беруни об «исторической Индии», многие названия, связанные с этой страной – города и регионы, реки и горы, – стали в дальнейшем именоваться более четко и разборчиво в форме, близкой к оригиналу, и делалось это по сути дела уже более оправданно.



## Хаос цвета в живописи Темура Шардеметова

Халида Юсупова,  
искусствовед

Темур Шардеметов – молодой художник из Каракалпакстана - получил образование в Национальном институте искусств и дизайна им. Камоллидина Бехзода по специальности «Театральная декорация». Свои первые шаги в творчестве он начал в музыкально-драматическом театре им. Мукими. Впоследствии художник участвовал на многих республиканских выставках и организовал несколько персональных выставок в различных городах Узбекистана. Его творчество представляет собой отражение его внутреннего мира и во многом выражают видение художником окружающей реальности. С точки зрения стилевой приверженности произведения Т. Шардеметова



можно отнести к разновидности абстрактному экспрессионизму. Абстрактный экспрессионизм - это направление в американской живописи, возникшее в Нью-Йорке в 1940-х годах после Второй мировой войны. Это было первое специфическое американское движение в живописи, поставившее Нью-Йорк в центр западного мира искусства, роль которого ранее выполнял Париж. Хотя термин «абстрактный экспрессионизм» был впервые применен к американскому искусству в 1946 году художественным критиком Робертом Коутсом, впервые он был использован в Германии в 1919 году в журнале Der Sturm в отношении немецкого экспрессионизма. В США Альфред Барр первым использовал этот термин в 1929 году в отношении работ Василия Кандинского. В целом, абстрактный экспрессионизм можно сгруппировать вокруг двух основных тенденций: живопись действия и живопись цветового поля. Живопись действия, часто демонстрирующая энергичное нанесение краски - размашистыми жестиколяционными мазками или каплями и брызгами вообще без кистей - является одновременно импровизированным откровением индивидуальной психики художника и упражнением в балансировании между хаосом и контролем. В отличие от этого, более интеллектуальная дисциплина живописи цветового поля характеризуется большими мазками цвета в упрощенных композициях. В творчестве Т. Шардеметова можно увидеть слияние двух этих тенденций в некий единый сплав, в котором цвет и способ его нанесения сыграли важную роль при создании произведения.

Быстрые штрихи мастера определяют динамику его живописи. Написанные художником картины — это беспредметные, многослойные, красочные композиции, часто с ярко выраженной фактурой. Его живопись — свобода в своем абсолюте, насколько вообще может быть свободна живопись. Живописцу удалось найти точную ассоциативную художественную форму, передающую важные экзистенциальные проблемы современности.

Используя термин «хаос» по отношению к живописи Т. Шардеметова, следует отметить, что обычно под этим словом подразумевается полное отсутствие порядка и случайное нагромождение разнородных элементов. И если в бытовой лексике это слово имеет несколько негативное значение, то в искусстве оно выражает экспрессию, динамичную ритмику и высокий накал эмоций. Концепции хаоса и порядка, движения и статичной линейности также чрезвычайно широко представлены в искусстве XX века, особенно в искусстве авангарда. Таким образом, хаос и абсолютный порядок представляли собой два способа бегства от

Т. Шардемет. « Портрет сидящего». 2022 г.



Т. Шардемет. « Портрет сидящего – 1». 2022 г.





«Портрет» 2022



«Композиция-1» 2022

болезненной и тяжелой реальности. С одной стороны, мы видим дадаистов, которые реагировали на насилие и хаос созданием еще бость попытка достичь абсолютного абстракционизма, который также является крайним отказом от реальности. Черный и супрематический квадрат Малевича, абсолютно простая, геометрическая форма, представлял собой нулевую степень живописи, которую можно рассматривать как самый экстремальный побег от хаоса повседневной жизни.

В живописи Темура хаос представлен посредством цвета. Цвет - как определитель его внутренней сущности, его взаимоотношения с миром. С помощью цвета он выражает себя, свое отношение к миру. Кроме цвета огромную роль в его картинах играет характер мазков с неровным высоким рельефом. В результате этого полотно получается «фактурным» и очень динамичным. Каждый цвет обладает своей собственной духовно-выразительной ценностью, а человеческие эмоции можно передать только цветом, не прибегая к изображению реальных предметов.

В картинах Темура 2016 год отчетливо прослеживается становление его собственного стиля. В работах этих годов мы ещё не видим столь ярких

и необузданных, диких цветов – это происходит постепенно. Произведения мастера начинают обретать совершенно новый формат начиная с 2020 года. Различные виды абстрактных портретов, образы сидящей фигуры - основа его творчества. Портретное сходство для художника не важно, поскольку фигуративное изображение лишь инструмент для передачи ассоциативных идей. В какой-то степени все эти портреты - персонификации современного человека, порой опустошенного, но находящегося в состоянии внутренней и внешней борьбы. «Портрет» 2022 года является ярким отражением этого психологического напряжения – все эмоции переданы посредством цветowych пятен. Картина условна поделена на две части, на верхнюю с преобладанием белого и нижнюю – с ярко розовым цветом. Сам образ портретируемого обозначен плотной черной линией. В работах Т. Шардеметова можно отметить пристрастие к черному цвету как важному выразительному средству. Чёрный цвет, с точки зрения физики – это слияние всех цветов воедино, противоположность белого. Он является загадочным цветом, хранит в себе много тайн и предполагает недосказанность. В разные времена для одних на-



«Композиция-2» 2022

родов это был символ уныния и траура, для других – роскоши. Черный сочетает в себе смерть, зло, хаос, но при этом утонченность, соблазн и величие. Нередко художники используют этот цвет в чистом виде, когда хотят вызвать негативные эмоции. Однако черный в сочетании с более яркими и теплыми цветами для контрастности уравновешивает картину, и она воспринимается уже не столь угрюмо. В любом случае именно эмоциональное состояние автора посредством живописи передается на полотно. Стоит отметить также, что большинство картин Темура без названия, это даёт волю и свободу зрителю для размышления.

В картине «Портрет сидящего» 2022 года художник активно использует синий цвет. Синий цвет довольно часто ассоциируется у нас со спокойствием, надежностью и умиротворенностью. Он символизирует вечные ценности, высоту и глубину, мудрость, строгость и серьезность. Но именно в психологии живописи принято считать, что этот цвет символизирует депрессию, поскольку в

английском языке есть выражение «to feel blue», которое означает «быть расстроенным», «грустить, хандрить».

Оранжевый цвет высвобождает эмоции, является отличным антидепрессантом. Помогает вызвать прилив жизненных сил, дает оптимистический тонус и считается олицетворением творческого вдохновения. Оранжевый цвет прибавляет активность, но при этом дает ощущение внутреннего равновесия и душевной гармонии. В этой картине оранжевый цвет в сочетании с черным становится ещё более выразительным и волнующим.

Т. Шардеметов иносказательно, ассоциативно с помощью сложных и динамичных цветовых комбинаций и форм пытается выразить насущные проблемы современника и то, что волнует его самого в этом бурлящем потоке времени.

## Издан «Толковый словарь узбекского языка»

1 июня 2023 года в Академии наук Республики состоялась презентация «Толкового словаря узбекского языка», изданного за счет средств Фонда развития узбекского языка совместно с Департаментом развития государственного языка Республики Узбекистан и Институтом узбекского языка, литературы и фольклора.

Открыл презентацию вице-президент Академии наук Республики Узбекистан Бахром Абдухалимов. Затем был продемонстрирован документальный фильм «Мир алфавита» о создании «Толкового словаря узбекского языка». После демонстрации фильма с приветственными словами выступили директор Института узбекского языка, литературы и фольклора Низомиддин Махмудов, заместитель начальника Департамента развития государственного языка Бекзод Шукуров, заместитель председателя Союза писателей Республики Узбекистан Надир Джанизак, советник министра высшего образования, науки и инноваций, народный писатель Узбекистана Исаджан Султан (имена переданы в соответствии с правилами русского языка; если редакция сочтет нужным – Нодир Жонузук и Исажон). Затем выступили составители словаря доктор филологических наук, профессор Ёркинжон Одилов, доктор филологических наук, профессор Дурдона Худайберганава, которые выразили свое мнение о значении изданного словаря.

Шеститомный «Толковый словарь узбекского языка» на латинице содержит более 80 тысяч слов и фраз, широко употребляемых в современном узбекском литературном языке, термины, относящиеся к области науки, техники, искусства и культуры, слова, употребляемые в нескольких диалектах, некоторые исторические и устаревшие термины.

В словаре показаны смысловые изменения, произошедшие в лексическом составе узбекского языка в предшествовавший период.



## Возвращение на Дальверзин

Осенью 2021 г. были возобновлены раскопки на городище Дальверзин-Тепе в Шурчинском районе Сурхандарьинской области. Именно раскопки на Дальверзин-Тепе дали возможность всему миру узнать о дворцах и храмах кушанской эпохи, о замечательной буддийской скульптуре и о красочных настенных росписях, о бесконечном разнообразии терракотовых фигурок и об искусных гончарах, снабжавших город качественной посудой. И даже о золотых украшениях и полновесных слитках, украшенных таинственными письменами Индии. Причём выражение «узнать всему миру» — это не фигура речи, а реальность: сначала раскопки на городище стали известны мировой науке благодаря публикациям Г.А. Пугаченковой, Б.А. Тургунова, Э.В. Ртвеладзе, Т.В. Беляевой и других ученых. А затем находки из Дальверзин-Тепе демонстрировались на выставках в Японии, Южной Корее, Германии, Голландии, Франции, Швейцарии.

Поставив целью планомерное изучение северного узла обороны города и примыкающей застройки, сотрудники Дальверзинского отряда УзИскЭ в 2021-2023 гг. заложили несколько новых раскопов на крепостной стене и прилегающем участке, который, как показали наши работы, обживался в кушанско-сасанидский период (III-IV вв. н.э.). Интересной находкой при изучении городской фортификации оказался склеп VII-VIII вв., вырубленный в крепостной стене. Он содержал парное погребение со скромным погребальным инвентарём – железным перстнем, парой бусин и бронзовых бубенчиков, а также бронзовой печатью. Во рту покойной лежало бронзовое колечко – по-видимому, замена так называемому «оболу Харона», то есть монетке, предназначенной для оплаты потустороннему лодочнику в греческой мифологии. Подобные погребения в склепах относятся к самому заключительному этапу жизни людей на руинах кушанского города.





## Никогда раньше не видели

«Никогда раньше не видели»: ученые обнаружили необычный новый вид птерозавров с более чем 400 зубами

Палеонтологи из Англии, Германии и Мексики обнаружили необычный новый вид птерозавров, характеризующийся удивительными 400 зубами, которые напоминают зубцы гребня гниды. Замечательная окаменелость была обнаружена в немецком карьере. Челюсти этого птерозавра действительно длинные и усеяны маленькими тонкими крючковатыми зубами с крошечными промежутками между ними, как гребешок гнид. Длинная челюсть изогнута вверх, как у шилоклювки, и на конце расширяется, как у колпицы. У него нет зубов в конце рта, но есть зубы вдоль обеих челюстей, вплоть до задней части его улыбки.

«И что еще более примечательно, у некоторых зубов есть крючок на конце, чего мы никогда раньше не видели у птерозавров. Эти маленькие крючки должны были использоваться для ловли крошечных креветок, которыми, вероятно, питался птерозавр, чтобы убедиться, что они прошли ему в глотку и не были зажаты между зубами». Открытие было сделано случайно, когда ученые раскапывали большую глыбу известняка, содержащую кости крокодила.



## «Золотой мальчик»

«Золотой мальчик»: исследователи раскопаны вают в цифровом виде нетронутую 2300-летнюю мумию

Цифровая распаковка показала, что не вскрытая мумия возрастом 2300 лет служит витриной древних египетских верований. Ученые из Египта использовали компьютерную томографию (КТ), чтобы «в цифровом виде развернуть» неповрежденную, никогда не открывавшуюся мумию 2300-летнего подростка с высоким социально-экономическим статусом. Они обнаружили, что этот «Золотой мальчик» является нетронутым демонстрацией древних египетских верований о жизни после смерти. Например, он был отправлен в путь с не менее чем 49 амулетами 21 типа, чтобы способствовать его телесному воскресению. Он носил сандалии и был украшен гирляндой из папоротников, что имело большое ритуальное значение. Эти результаты дают уникальное представление о процедурах мумификации и представлениях о важности могильных украшений в период Птолемея. Они опубликованы в *Frontiers in Medicine*.









## УЧЕННЫЕ ОБНАРУЖИЛИ ПЛАВАЮЩЕГО И НЫРЯЮЩЕГО ДИНОЗАВРА

Динозавры ходили по земле, а некоторые летали по воздуху, но палеонтологи давно задавались вопросом, почему у нептичьих динозавров не было тела, подходящего для плавания. Оказывается, ответ заключается в том, что палеонтологи просто еще не нашли их. Менее месяца назад палеонтологи объявили об открытии *Натовенатора*, маленького и почти похожего на утку динозавра, который жил в меловом периоде на территории современной Монголии. Среди других особенностей ребра этого родственника хищника загнуты назад, как и у ныряющих птиц, таких как гагарки и пингвины, которые сегодня несут наследие динозавров. *Исследователи предполагают, что натовенатор был полуводным охотником, который плавал за рыбой и другой скользкой добычей. В конце концов, некоторые динозавры действительно были созданы для воды.*

*Натовенатор, вероятно, плавал, чтобы поймать мелкую добычу.*

## СОБАКИ-РОБОТЫ ПУТЕШЕСТВУЮТ ПО АЛЬПАМ И ПОДГОТОВКА К КОСМОСУ

Четвероногие роботы могут стать нашими лучшими друзьями в исследованиях и работе. Еще в 2016 году ученые из швейцарского исследовательского университета ETH Zurich представили миру своего автономного четвероногого робота ANYmal. Робот-собака теперь оснащена новым контроллером, который помогает ей преодолевать труднопроходимую местность без предварительной подготовки.

Чтобы продемонстрировать это, ANYmal поставили перед собой задачу пройти по незнакомой тропе в Альпах — и он достиг вершины за четыре минуты быстрее, чем средний человек, без падений и ошибок. В то время как некоторые собаки-роботы действительно могут что-то делать — знаменитый Spot от Boston Dynamics имеет присоединяемую руку, которая позволяет ему перемещать объекты и поворачивать рычаги — большинство из них в первую очередь предназначены для ходьбы и сбора данных с помощью камер и датчиков. Это может избавить людей от необходимости проводить рутинные проверки опасных сред, таких как химические заводы, или оценивать ущерб в зонах бедствия, таких как место ядерного расплавления. На данный момент исследователи продолжают разработку своего робота-собаки, подготавливая его к будущему использованию на рабочих площадках, в зонах стихийных бедствий и, возможно, однажды в других мирах.



## РЕДКОЛЛЕГИЯ

Главный редактор  
**Хакимов Акбар**,  
академик

Заместитель Главного редактора  
**Абдуллаев Машариб**,  
доктор философии PhD по искусствоведению

Ответственный секретарь  
**Аъло Исакова**

**Абдурахманов Каландар**, академик  
**Аллаев Кахраман**, академик  
**Арипова Тамара**, академик  
**Алимова Дилором**, профессор  
**Аскарлов Ахмадали**, академик  
**Аюпов Шавкат**, академик  
**Мирсаидов Мирзиёд**, академик  
**Пидаев Шакир**, кандидат исторических наук  
**Сабиров Равшан**, академик  
**Сагдуллаев Анатолий**, академик  
**Таджибаев Комилжон**, академик  
**Тураев Аббасхон**, академик  
**Эгамбердиев Шухрат**, академик  
**Хайтов Шухрат**, доктор философии PhD по филологии

## ОБЩЕСТВЕННЫЙ СОВЕТ

Председатель совета  
**Юлдашев Бехзод Садыкович**  
академик, Президент АН РУз,

Заместитель Председателя совета  
**Бахадиров Гайрат Атаханович**  
Профессор, главный ученый секретарь АН Руз

**Кремков Михаил Витальевич**,  
профессор, секретарь совета

**Абдухалимов Бахром Абдурахимович**  
профессор, вице-президент АН Руз

**Ибрагимов Бахтияр Туляганович**  
академик, вице-президент АН Руз

**Мирзаев Сирожиддин Зайниевич**,  
профессор, вице-президент АН РУз



## ЦЕНТР ПРОПАГАНДЫ НАУКИ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

«Fan va turmush» («Наука и жизнь Узбекистана») Ежеквартальный научно-популярный журнал.

Издается с 1933 года.  
Для читателей старше 12 лет.  
Учредитель: Академия наук Республики Узбекистан.

Журнал выходит на узбекском, русском и английском языках.  
Журнал зарегистрирован в Агентстве по печати и информации Республики Узбекистан 6 декабря 2006 г.  
Регистрационное свидетельство № 0022.

Перевод на английский язык – **К.Х. Абдуллаева**  
Переводчик с узбекского на русский – **Д.Ш. Абдуллаев**  
Дизайн – **Н.М. Вяткина**  
Менеджер – **З.С. Мухинова, Х. Холмуродов**  
Фотограф – **В. Гончаренко**  
В номере использованы фотографии **В. Вяткина** (на обложке), и **А. Хакимова**.

© Перепечатка материалов – только с разрешения редакции.  
Ответственность за точность и достоверность фактов, изложенных в публикуемых материалах и рекламах, несут их авторы. Мнение авторов может не совпадать с мнением редакции. Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

Наш адрес: 100047, Ташкент, ул. Я. Гулямова, 70.  
Тел.: 71 2334305;  
Электронная почта: fanturmush@gmail.com  
Сайт журнала: www.fvat.uz

Печать журнала осуществлена типографией ООО "SILVER STAR PRINT"  
Адрес типографии: г. Ташкент, Алмазарский район,  
ул. Карасарай, Ибрахим ата, дом 322 Б.  
Тел.: 99-019-24-00  
Подписано в печать: 04.09.2023 г.

«Fan va turmush» №2 (596), 2023 г.  
Размер бумаги: 60x84 1/8. Объем: 8 п.л. Тираж: 200 экз.

©« Fan va turmush» («Наука и жизнь Узбекистана»)

На журнал можно подписаться в редколлегии, в любом почтовом отделении через представительства подписных агентств или оформить подписку онлайн по адресу: <http://www.pochta.uz/subscribe/> Индекс: 899  
Цена договорная



Индекс: 899

Майданакская обсерватория Астрономического института АН РУз расположена в Кашкадарьинском вилояте Узбекистана на высоте 2700 метров над уровнем моря. Главный телескоп Майданакской обсерватории с диаметром главного зеркала 1,5 метра является самым крупным астрономическим инструментом в Центральной Азии

