

НАУКА - ВО БЛАГО ЧЕЛОВЕКА!

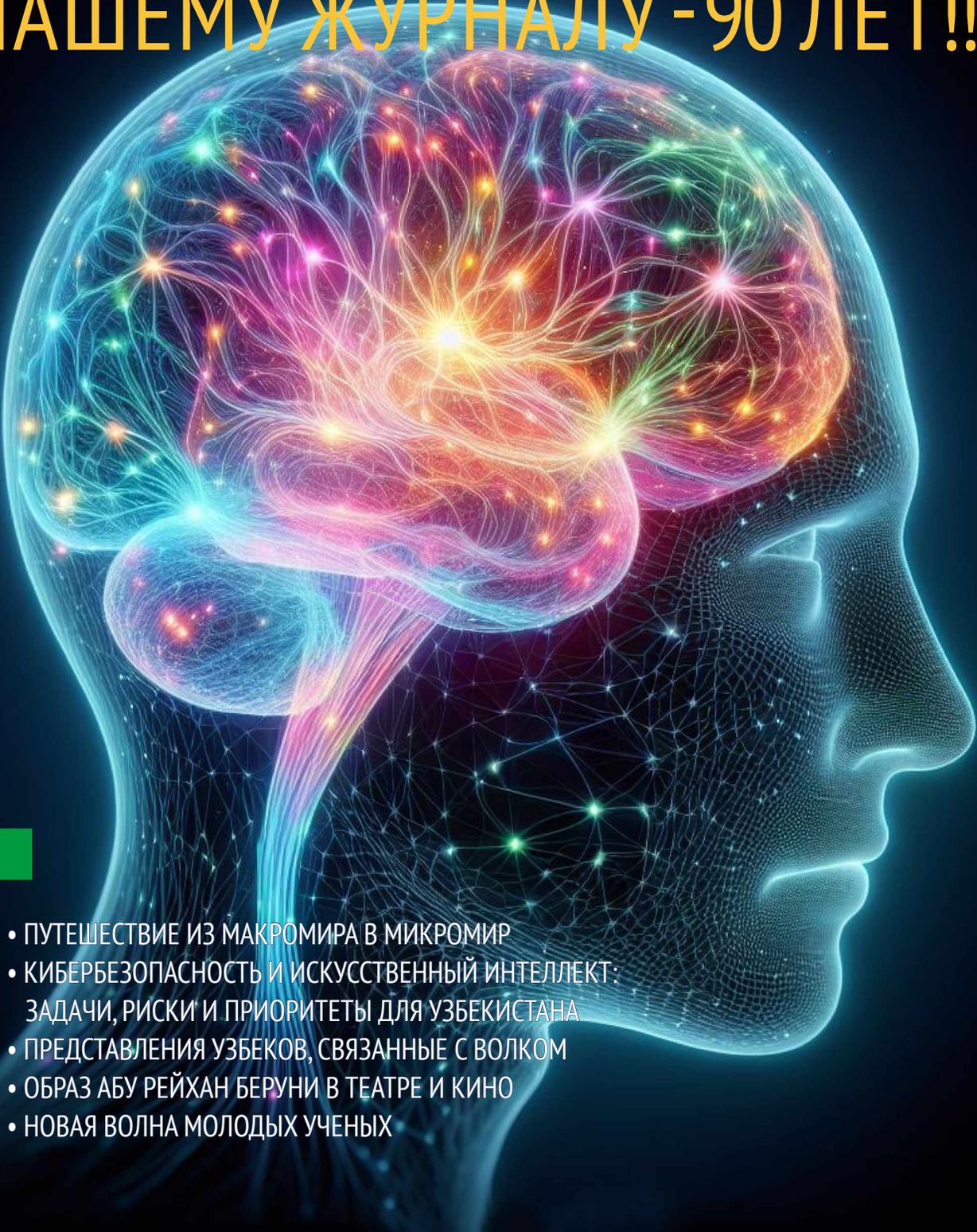
# FANVA TURMUSH

«Наука и жизнь» научно-популярный журнал

Центр пропаганды науки Академии наук Республики Узбекистан

4/2023

## НАШЕМУ ЖУРНАЛУ - 90 ЛЕТ!!!

- 
- ПУТЕШЕСТВИЕ ИЗ МАКРОМИРА В МИКРОМИР
  - КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ:  
ЗАДАЧИ, РИСКИ И ПРИОРИТЕТЫ ДЛЯ УЗБЕКИСТАНА
  - ПРЕДСТАВЛЕНИЯ УЗБЕКОВ, СВЯЗАННЫЕ С ВОЛКОМ
  - ОБРАЗ АБУ РЕЙХАН БЕРУНИ В ТЕАТРЕ И КИНО
  - НОВАЯ ВОЛНА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ





### ДОРОГОМУ ЖУРНАЛУ – 90 ЛЕТ!

Когда речь идет о «Науке и жизни» (Fan va turmush»), поколение старшего и среднего возраста вспоминает о нем с легкой ностальгией и глубокой благодарностью. Это и понятно, ведь подавляющее большинство наших соотечественников выросло, читая информацию, содержащуюся на страницах этого журнала. Но «Fan va turmush» одинаково дорог всем поколениями читателей. В журнале регулярно публикуются научные новости, интересные факты, материалы об использовании науки и техники в жизни населения, в сельском хозяйстве, в промышленности, освещаются важные вопросы истории, культуры и общественной жизни.

Согласно Постановлению Кабинета Министров Республики Узбекистан № 652 от 8 ноября 2022 года в составе Академии наук создан Центр популяризации науки, а также обеспечена последовательная и эффективная деятельность журнала «Fan va turmush».

Журнал издается в новом формате на узбекском, русском и английском языках под руководством главного редактора журнала, академика Акбара Хакимова. Основные блоки журнала «Числа правят миром», «Природа и человек», «Техника и информационные технологии», «История, общество, культура» охватывают практически все области современных научных дисциплин. Особый интерес читателей вызывают разделы «Платформа молодых исследователей», «Научные открытия Узбекистана» и др., дополняющие ведущие блоки.

В настоящее время целью журнала является формирование в сердцах и умах своих читателей, особенно молодого поколения, современного мировоззрения и высокой духовности, основанных на общечеловеческих ценностях и новейших достижениях науки, а также широкая пропаганда мировых открытий и научных результатов узбекских ученых.

Мы уверены, что «Наука и жизнь» внесет достойный вклад в основание Третьего Возрождения. Поздравляем сотрудников редакции журнала с юбилеем, желаем им успехов в научной и творческой работе!

Уважаемые читатели! Пусть журнал «Fan va turmush» будет факелом, освещающим Вашу жизнь светом науки и знаний!

*Президент АН РУз, академик  
Бехзод Юлдашев*

## Дорогие читатели!

Наш 4-й номер журнала «Fan va turmush» («Наука и жизнь») за 2023 год посвящен 90-летию со дня выхода первого номера этого старейшего научно-популярного журнала нашей страны. За долгие годы своей деятельности журнал претерпел ряд трансформаций – изменял название, структуру содержания и дизайн. Но в итоге журнал сумел найти свою неповторимую нишу в отечественной издательской периодике, став одним из самых читаемых и востребованных обществом научно-популярных журналов в Узбекистане.

В 1933 году журнал издавался на узбекском языке под названием «Социалистик илм ва техника» («Социалистическая наука и техника»). Начиная с 1935 г. журнал начал выходить под названием «Социалистик фан ва техника», а в 1939 г. журнал вновь поменял название и стал называться «Социалистик фан ва турмуш». Сложные времена наступили в период войны, когда редакции журнала пришлось приостановить печать. Но сразу же после окончания войны издание журнала было возобновлено, но уже под нынешним его названием «Фан ва турмуш». Инициатором восстановления журнала выступила Академия наук Узбекистана и ее тогдашний президент, академик Хабиб Абдуллаев.

Тираж журнала, некогда достигавший не больше двух тысяч, за годы своей деятельности вырос до пятисот тысяч, что говорит о том, как журнал завоевал любовь и уважение огромного количества читателей. Журнал вызывал их интерес тем, что на его страницах в доступной форме освещались новейшие достижения мировой и отечественной науки и техники.

Отличительной особенностью журнала «Фан ва турмуш» является то, что его Главными редакторами всегда назначались известные ученые республики.

Первым Главным редактором журнала в 1933 г. был Отажон Хошим (Хошимов, 1905-1938). Он был литературоведом, философом, государственным деятелем. В 1933 г. Отажон Хошим был назначен Председателем только что созданного Комитета наук при Центральном исполнительном комитет Советов УзССР, одновременно он возглавлял Институт языка и литературы и редакцию журнала. Отажон Хошим, наряду со знанием нескольких тюркских языков и фарси, в совершенстве владел также и немецким языком. Последнее стоило ему жизни. 2 августа 1937 года Отажон Хошим был арестован. В тот же год он, как враг народа, был исключен из партии и освобожден от всех занимаемых должностей. 4 октября 1938 года Отажон Хошим был расстрелян и реабилитирован уже посмертно 9 мая 1957 г.

Короткое время с 1938 по 1939 годы журнал возглавлял Икром Исломов (1906-1975), физик-оптик, специалист в области спектроскопии. В 1937 г. он был назначен ректором Узбекского государственного университета, с 1938-1940 гг.

он являлся Председателем Комитета наук при ЦИК Советов УзССР. В 1943 г. он был избран членом-корреспондентом Академии наук Узбекистана. В течение 1957 года редакцию журнала возглавлял известный ученый, вице-президент Академии наук Узбекистана, академик, доктор философских наук, профессор, заслуженный деятель науки Узбекистана Иброхим Муминов (1908-1974).

Особую страницу в истории журнала занимают годы - 1937, 1940-1941 и 1958-1970 гг. В это время Главным редактором журнала был известный ученый, педагог и популяризатор науки, академик Ташмухаммад Кары-Ниязи (1897-1970). В разные годы он занимал важные государственные посты: с 1931-1933 гг. он был ректором Среднеазиатского госуниверситета, в 1937-1938 гг. занимал пост Народного Комиссара просвещения Узбекистана и Председателя Президиума Комитета наук. В 1943 г. он был избран первым Президентом Академии наук Узбекистана.

Эстафету руководством журнала от Кары Ниязи принял академик, доктор технических наук, профессор, Мухаммаджон Уразбоев (1906-1971) который руководил журналом в 1970-1971 гг. Долгие годы он был директором Института механики и сейсмологии АН Узбекистана, Председателем Комитета по науке и технике при Совете Министров Узбекистана. С 1963 г. и до последних дней своей жизни М. Уразбоев являлся ректором Ташкентского политехнического института. Ему на смену в качестве Главного редактора журнала пришел академик, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники Узбекистана Музаффар Хамудханов (1916-1972), который также возглавлял журнал в течение двух лет (1971-1972 гг.) и одновременно был ректором Ташкентского политехнического института.

После М. Хамудханова Главным редактором журнала долгие годы (1974-1988) был известный ученый-биохимик, академик Ёлқин Тўракулов (1916-2005), профессор, доктор биологических наук, заслуженный деятель науки Узбекистана (1965), ректор Ташкентского института фармацевтики (1939-1944), ректор ТашМИ (1947-1950), заместитель директора Андиганского медицинского института (1954-1956), директор Научно-исследовательского института краевой медицины (1957-1960), заместитель директора Института ядерной физики (1960-1962), вице-президент АН Узбекистана, председатель Отделения химических технологий и биологических наук (1963-1966), член Президиума АН Уз (1963), директор Института биохимии (1967-1969), ректор СамГУ (1970-1972). Ё. Туракулов был удостоен Ленинской премии за клинико-биохимические исследования с использованием радиоактивного йода при лечении болезни щитовидной железы (1964).

В 1988-1992 гг. Главным редактором журнала был Комилжон Зуфаров (1925-2002), доктор меди-

цинских наук, профессор, академик, заслуженный деятель науки Узбекистана (1968), ректор ТашМИ (1965-1971), директор Института краевой медицины (1971-1972).

Главным редактором журнала в 1992-2002 гг. был известный ученый и общественный деятель Мурод Шарифхўжаев (1932 г.) доктор экономических наук, академик, директор Научно-исследовательского института экономики при Государственном плановом комитете Узбекистана (1975), ректор Института народного хозяйства и Ташкентского финансового института, заместитель премьер-министра Республики Узбекистан, а в 2004-2006 гг. Спикер Сената Олий Мажлиса Республики Узбекистан.

В период 2002-2022 годы Главным редактором журнала был Шухрат Эгамбердиев (р. 1953 г.), астрофизик, доктор физико-математических наук, академик. С 1995 г. по настоящее время он является директором Астрономического института Академии наук. Он являлся Главным ученым секретарем Академии наук (2000-2006 гг.), заместителем Государственного советника Президента РУз по вопросам науки, образования и здравоохранения.

В 2022 г. согласно постановлению Кабинета Министров Республики Узбекистан в системе Академии наук был основан «Центр пропаганды науки», в состав которого вошел также и журнал «Фан ва турмуш». Директором Центра, а также Главным редактором журнала назначен Акбар Хакимов (р. 1949 г.) академик, профессор, доктор искусствоведения.

С приходом нового руководства в журнал вдохнули новую жизнь, была пересмотрена его

общая деятельность, от концепции до дизайна нового формата, расширены задачи, намечены новые стратегические цели. В целях расширения читательской аудитории было решено издавать журнал отдельными тиражами на узбекском латинским шрифтом, русском и английском языках.

Несомненными достоинствами журнала являются высокий теоретический уровень публикуемых материалов, острота постановки проблем, открытость и искренность точек зрения авторов статей.

Рады сообщить нашим читателям и авторам статей, что журнал «Фан ва турмуш» формально входит в Перечень ВАКовских изданий по гуманитарным наукам, так как по уровню публикуемых материалов, многообразию обсуждаемых тем, разнообразию представляемых авторских статей не только не уступает, но и превосходит многие даже научные издания международного уровня.

За этот год журнал превратился в авторитетное периодическое издание, на страницах которого обсуждаются актуальные научные проблемы. Публикации в журнале отмечены высоким качеством, фундаментальностью изложения материала, глубиной научной привлекательности. Опубликовать статьи в журнале «Фан ва турмуш» стало престижным для многих специалистов в разных областях науки. Журнал продолжает и развивает лучшие традиции научно-популярной издательской деятельности и сегодня стоит в ряду известных и авторитетных узбекских периодических изданий, освещающих актуальные проблемы науки.

*От редакции*



Отажон Хашим



Тошмухаммад Кори Ниезий



Иброхим Муминов



Мухаммад Уразбоев



Ёлкин Торакулов



Комилжон Зуфаров



Мурод Шарифходжаев



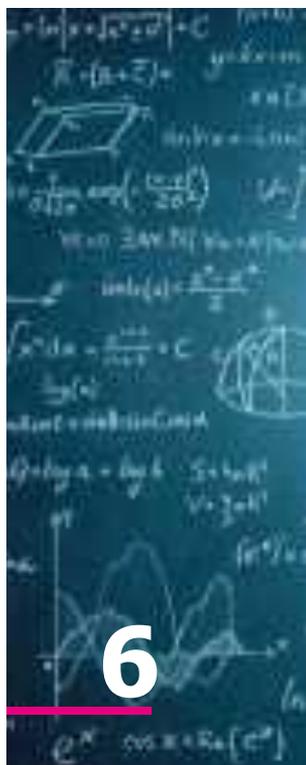
Шухрат Эгамбердиев



Акбар Хакимов



# СОДЕРЖАНИЕ



6



9



15



19

К 90-летию журнала «Наука и жизнь».....2

## Числа управляют миром

### Путешествие из макромира в микромир

Отабек Хакимов.....6

### Почему математики должны просить политиков избежать извечной дилеммы теоретической и прикладной математики?

Мухаммад Сал Мослехиан.....9

## II. Природа и человек

### Новые виды североазиатских геккончиков найдены в Узбекистане

Тимур Абдураупов, Роман Назаров.....15

### Микромир внутри нас

Шахло Миралимова.....19

### Научные исследования в области ботаники и их значение

Зиявиддин Юсупов.....23

### Профсоюзы - постоянный спутник общества

Шерзод Джураев.....27

## III. Мир техники и IT технологии

### Новое отечественное мобильное устройство в сфере энергетики

Дилмурод Юсупов.....30

### Кибербезопасность и искусственный интеллект: задачи, риски и приоритеты для Узбекистана

Саид Гулямов.....33

## IV. Общество, история, культура

### История мер веса и гирь

Зафар Рахманов.....36

### Правитель, объединивший Хивинское ханство

Умарбек Шерипов.....39

### Языковая и художественная метафора

Низамиддин Махмудов.....43

### Представления узбеков, связанные с волком

Адхамжон Аширов.....46

### К истории формирования узбекских танцевальных школ

Ширин Джалилова.....49



23



36



46



49

## РУБРИКИ:

*Золотой век Беруни*

**Образ Абу Рейхан Беруни в театре и кино**

Шохрух Абдурасулов .....52

*Трибуна молодых ученых*

**Пробиотики - перспективы будущего аквакультуры**

Мастура Хидирова.....56

*Новости Узбекистана*

**Новая волна молодых ученых**

Аъло Исакова.....59

*Удивительное рядом* .....62



52



56



# Путешествие из макромира в микромир



**Отабек Хакимов,**  
ведущий научный сотрудник Института математики имени В.И. Романовского

Мы не можем представить нашу повседневную жизнь без чисел. Вы когда-нибудь задумывались, какие именно числа важны для нас? Натуральные числа или целые числа? Рациональные числа или действительные числа? Кто-то думает о значении числа ноль, а кто-то может думать о значении знаменитого числа  $\pi \approx 3,14$  или числа  $e \approx 2,71$ . На самом деле каждое из чисел, о которых вы думаете, имеет свое значение. Наша цель – рассуждать не о преимуществах чисел друг перед другом, а о том, подходят они или нет для использования в нужное время.

Давайте вспомним, как мы познакомились с числами и научились выполнять над ними действия. Для начала познакомимся с цифрами: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9 (при переходе к арифметике, основанной на десятичной системе счисления, используется всего десять цифр!). Затем мы познакомимся с числами, используемыми для подсчета – натуральными числами: 1, 2, 3, ..., 10, 11, ... Множество натуральных чисел обозначается  $\mathbb{N}$ . Именно с

этим числами определяются операции сложения и умножения. Хотя результаты этой операции снова относятся к указанному множеству, даже самые простые уравнения, имеющие практическое значение, не всегда имеют решение в множестве натуральных чисел. Например, для заданных чисел  $a, b \in \mathbb{N}$  уравнение  $a+x=b$  не имеет решения, когда  $a \geq b$ . Для того чтобы такие линейные уравнения имели решение, возникает необходимость в расширении множества чисел и формируется новое множество – целых чисел. Это множество обозначается  $\mathbb{Z}$  и состоит из чисел вида ..., -2, -1, 0, 1, 2, ... называемых целыми числами. Теперь для заданных чисел  $a, b \in \mathbb{Z}$  уравнение  $a+x=b$  будет иметь решение в множестве целых чисел, и это решение является именно числом  $x = b - a$ . Мы также определили операцию вычитания, которая, в свою очередь, противоположна операции сложения.

К сожалению, новое множество чисел также ограничено для практических задач. Например, для заданных чисел  $a, b \in \mathbb{Z}$ , отличных от нуля, уравнение  $a \cdot x = b$  не обязательно имеет решение. В результате того, что из таких линейных уравнений требуется условие разрешимости, получается  $\mathbb{Q}$  – множество рациональных чисел. Выбор названия *рациональных чисел* для таких чисел тоже не случаен. Об этом мы поговорим позже. Множество рациональных чисел становится *числовым полем* с операциями сложения и умножения (а также их противоположными операциями вычитания и деления). Теперь в этом поле можно легко выполнять арифметические операции.

Следующим шагом является введение в математический анализ путем определения понятия абсолютного значения (метрики) в этом поле. Абсолютная величина, хорошо известная из элементарной математики, – это *модуль числа*. Он имеет следующие важные свойства:

(i) Для произвольного числа  $a \geq b$  в этом случае равенство выполняется только для рационального числа  $a=0$ ;

(ii) Для произвольных чисел  $a, b \in \mathbb{Q}$  применимо равенство  $|a \cdot b| = |a| \cdot |b|$ ;

(iii) Для произвольных чисел  $a, b \in \mathbb{Q}$  применимо неравенство  $|a + b| \leq |a| + |b|$ ;

Именно эти три свойства, перечисленные выше, принимаются за определение абсолютного значения в поле рациональных чисел. Последнее свойство называется *неравенством треугольника* (Сумма длин произвольных двух сторон треугольника больше третьей стороны. Это свойство является критерием, определяющим, можно ли построить треугольник через три заданных отрезка. Это подразумевает, что из двух отрезков можно сформировать третий отрезок, если равенство уместно).

С помощью любого абсолютного значения можно определить такую метрику, как  $d(a, b) = |a - b|$ . Следовательно, поле, в которое вводится абсолютное значение, становится метрическим пространством, и в него можно ввести понятие аппроксимации, которое является одним из важных понятий





анализа. Путем заполнения поля рациональных чисел относитительно метрики, определенной по модулю числа, создается поле действительных чисел, которое обозначается  $\mathbb{R}$ . Действительное число может быть рациональным или иррациональным числом. Как известно, рациональное число - это число, которое выражается в виде несократимой дроби по методу, который мы сформировали из целых чисел выше! Иррациональное же число не может быть выражено таким образом. Например, действительные числа или  $\pi$  не могут быть выражены в виде несократимой дроби, знаменателем которой являются целые числа. Достаточно взглянуть на десятичные дроби действительных чисел, чтобы показать еще одно различие между рациональными и иррациональными числами. Если десятичная дробь является периодической (при этом числа с конечной записью десятичной дроби также понимаются как 0-периодные!), она представляет рациональное, в ином случае - иррациональное число. Мы прекрасно знаем, что числа можно округлить, просто взглянув на запись десятичной дроби. И это означает замену заданного действительного числа рациональным числом с достаточной точностью. Хотя теоретически результат эксперимента может быть иррациональным числом, на практике его значение с известной точностью считается достаточным. Предположим, что результатом эксперимента стало число  $\pi$ . В зависимости от того, в какой области получен результат опыта, можно получить его значение либо 3,14 или 3,1415. Следовательно, хотя свойства действительных чисел важны с точки зрения анализа, на практике рациональные числа все же выходят на большую сцену и находят свое применение.

На этом этапе следует отметить, что замена действительного числа рациональным (т. е. округление) означает, что абсолютное значение - модуль числа в поле рациональных чисел - выполняет основную функцию. Это означает, что поле рациональных чисел может образовывать совершенно другое поле чисел и применять другую

анализ по своей природе, когда абсолютное значение берется из модуля числа в поле рациональных чисел. На первый взгляд может показаться, что нет необходимости в другом анализе, кроме анализа, построенного в поле действительных чисел. С другой стороны, даже когда возникает такая необходимость, необходимо определить, сколько различных полей чисел может быть получено из поля рациональных чисел. Ниже мы попытаемся ответить на аналогичные проблемы:

В конце XIX века немецкий математик Kurt Hensel ввел  $p$ -адические числа. Для этого через заданное простое число  $p$  определено новое абсолютное значение ( $p$ -адическая норма) рационального числа. Как известно, число  $a \in \mathbb{Q}$ , отличное от произвольного нуля, может быть представлено одним способом как  $a = p^r \cdot \frac{m}{n}$ . Здесь числа  $r, m, n \in \mathbb{Z}$  и  $m, n, p$  произвольные два из трех взаимно простые. Используя сингулярность такого выражения, в поле рациональных чисел определяется следующее отражение:

Это отражение будет абсолютным значением

$$|a|_p = \begin{cases} 0, & \text{если } a = 0; \\ p^{-r}, & \text{если } p^r \cdot \frac{m}{n}. \end{cases} \quad (1)$$

в поле рациональных чисел, что означает, что оно имеет свойства (i)-(iii). Это абсолютное значение называется  $p$ -адической нормой рационального числа. Поле  $\mathbb{Q}_p$   $p$ -адических чисел создается путем заполнения поля рациональных чисел с использованием  $p$ -адической нормы.

$p$ -адическая норма рационального числа имеет следующее существенное свойство, отличающееся от модуля числа:

(i) Для произвольных чисел  $a, b \in \mathbb{Q}$  применимо неравенство  $|a+b| \leq \max\{|a|, |b|\}$ .

Очевидно, что уместность неравенства (iv) обеспечивает выполнение неравенства треугольника. Поэтому это свойство называется **сильным треугольным неравенством**.

*(Необходимо отметить, что реализация свойства (iii) не гарантирует, что будет применимо свойство (iv). Например, хотя треугольное неравенство уместно для модуля числа, но сильное треугольное неравенство не работает). На первый взгляд кажется, что разница в свойствах (iii) и (iv) невелика. Однако, на самом деле это небольшое различие привело к появлению дополнительных теорий.*

Хотя введенные Генцелем числа поначалу не пользовались большой популярностью, опубликованная в 1916 году А.М. Островским работа внесла большой вклад в изменение взглядов на этот вопрос. Он доказал, что в поле рациональных чисел в терминах неэквивалентных абсолютных значений можно вводить только  $p$ -адические нормы для модуля числа или некоего простого числа  $p$  (При этом  $p$ -адические и  $q$ -адические нормы для разных простых чисел  $p$  и  $q$  не будут эквивалентны. Из того, что существует считанное количество простых чисел, следует, что в поле рациональных

чисел можно ввести числовое неэквивалентное абсолютное значение). Это означало, что в качестве поля простых чисел достаточно рассматривать только поле действительных чисел или  $p$ -адических чисел. Следовательно, учитывая, что реальный анализ был относительно хорошо разработан, настала очередь сформулировать основы  $p$ -адического анализа.

Поле со свойством абсолютного значения (iv) называется полем, в котором выполняется неархимедова аксиома, иначе - полем, в котором выполняется аксиома Архимеда. Эти аксиомы можно объяснить в следующей геометрической интерпретации. Предположим, у вас есть палки одинаковой длины (количество которых также может быть бесконечным!) Если у вас есть возможность компенсировать заданную вам произвольную длину, поместив в нее одинаковые палки, то вы выражаете эту длину абсолютным значением в поле, где выполняется аксиома Архимеда. И наоборот, вы выражаете длину абсолютным значением в поле, где выполняется неархимедова аксиома.

Очевидно, что если вы никогда раньше не слышали о поле, в котором выполняется неархимедов анализ или неархимедова аксиома, вполне естественно, что приведенный выше пример покажется вам совершенно нелогичным. Мы продолжаем вас удивлять! Неархимедово поле порождает присущую ей геометрию. Например, в этом случае два шара не могут частично пересекаться. Другими словами, либо один из них лежит внутри другого, либо они не пересекаются. В такой геометрии нет разностороннего треугольника. С точки зрения метрического пространства любой шар в нем является открытым-замкнутым множеством. Если в классическом анализе вам было трудно проверить сходимость ряда, то в неархимедовом анализе это относительно просто. То есть приближение общего члена к нулю необходимо и достаточно для сходимости ряда. Есть много примеров таких различий из руководств по  $p$ -адическому анализу.

Первоначальную физическую модель, в которой аксиома Архимеда не выполняется, описал в 1987 году и изучал И.В. Волович в описании  $p$ -адических узких уравнений. Он предположил, что

основы микромира (подразумеваются расстояния, меньшие, чем измерение Планка ( $\approx 10^{-34}$  см)) объясняются именно с помощью неархимедова анализа. После этого было проведено множество научных исследований в области неархимедова анализа, особенно приложения поля  $p$ -адических чисел. В результате  $p$ -адический анализ широко используется для исследования фазовых переходов для классических моделей статистической механики, секвенирования генетических кодов, в вопросах геологии и психологии, а также в таких вопросах информационной безопасности, как восстановление изображений с высоким разрешением и передача информации.

Замечательное применение  $p$ -адических чисел можно найти в теореме Монски, доказанной в 1970 году. Согласно этой теореме, квадрат нельзя разделить на нечетное количество равносторонних треугольников. В целом, в последнее время усиливаются попытки доказать с помощью  $p$ -адических чисел гипотезы, которые пока невозможно доказать на основе свойств действительных чисел. Возможно, знаменитая гипотеза Коллаца  $3n+1$  также может быть доказана с помощью  $p$ -адических чисел.

Как мы упоминали ранее, результат любого эксперимента в любом случае выражается в рациональных числах с желаемой точностью. При этом важно знать, по какому абсолютному значению целесообразно получить необходимую точность (округление). Возможно, значение, которое является результатом эксперимента, должно быть получено из  $p$ -адического анализа, а не из реального анализа, и наоборот.

Следует особо отметить, что ни действительные числа, ни  $p$ -адические числа не превосходят друг друга. Это взаимно дополняющие числа. По определению Воловича, одни из них являются основой для описания процессов в макромолекуле, а другие - основой для описания микромолекулы.



## Почему математики должны просить политиков избегать древней дилеммы чистой и прикладной математики?

**Мохаммад Сал Мослехиан,**  
Профессор Университета Фирдоуси. Иран

*Из-за коммерциализации науки и технологий возникла такая тенденция, что политики уделяют внимание главным образом исследованиям, имеющим непосредственное применение и пользу. Кроме того, выдвигаются нереальные требования о непосредственной применимости результатов в математике, что может отрицательно сказаться на всех фундаментальных и теоретических исследованиях. Эта статья не только показывает, что различать чистую и прикладную математику исторически и практически не нужно и бесполезно, но также развивает романтическую идею о том, что чистые и прикладные математики должны составлять сообщество и работать вместе, чтобы изменить мнение политиков.*

Дилемма «чистая математика против прикладной» восходит к Древней Греции, согласно которой первая изучает мир идей, а вторая исследует мир чувств.

Чистую математику можно рассматривать как изучение абстрактных понятий, не зависящее от какого-либо приложения к физическому миру; см. [3]. Это описание восходит к метафизическому взгляду Платона на математику как на изучение идей или вечных неизменных абстрактных форм; ср. [4]. Хотя многие из этих концепций происходят из реального мира, применимость результатов не является главной заботой чистых математиков. Математики намерены показать истинность математических утверждений. На самом деле, изобретение или открытие математических структур, обобщение понятий, решение важных математических задач и кратковременный поиск «красоты» побуждают чистых математиков углублять, укреплять

и расширять существующую математику. Харди [9, с. 84–85] утверждал, что «математик, подобно художнику или поэту, создает узоры», и добавлял: «Узоры математика, как и узоры художника или поэта, должны быть красивыми; идеи, как цвета или слова, должны гармонично сочетаться друг с другом. Красота — это первое требование: в мире нет постоянного места для уродливой математики».

Пифагор утверждал, что «математика — это способ познания Вселенной». В [10] упоминается, что «некто, начавший читать геометрию с Евклида, когда он выучил первую теорему, спросил Евклида: «Что я получу, изучая эти вещи?» Евклид позвал своего раба и сказал: «Дайте ему монетку, потому что он должен извлечь выгоду из того, что узнает». Ни одна из философских школ математики — платонизм, формализм, логицизм, интуиционизм — не дает вполне убедительного и исчерпывающего объяснения того, почему математические структуры действительно описывают реальный мир. Недавно Макс Тегмарк [19], представитель математической физики, предложил другое объяснение. Он считает, что сама Вселенная представляет собой абстрактную математическую структуру. Он выдвинул гипотезу Вычислимой Вселенной, утверждая, что математическая структура, являющаяся внешней физической реальностью, определяется вычислимыми функциями. В дополнение к этим взглядам гуманизм Рубена Херша считает математику частью человеческой культуры и истории, которая берет свое начало в природе нашей физиологии и физической среды. Он считает, что математические структуры адаптируются к окружающему миру по той же причине, по которой наши легкие адаптируются к земной атмосфере.

Многие научные теории формулируются и выражаются с использованием математических понятий и символов. Часть математики, называемая прикладной математикой, занимается моделированием и симуляцией явлений и связанными с ними вычислениями и помогает другим ученым лучше понимать природу, описывать ее и управлять ею. Прикладная математика развивает те математические методы, которые использу-



ются в различных науках и технологиях. Помощь, которую прикладная математика оказывает другим дисциплинам в решении их задач, иногда настолько значительна, что породила отдельные разделы математики. Примеры включают науку о данных, математическую биологию и финансовую математику. Пенелопа Мэдди [14], современный философ-математик, основываясь на исторических свидетельствах в математике, говорит, что прикладной математик изобретает модель, соответствующую физическому явлению, которая не только не просматривается отчетливо в самом явлении, но и более сложную, чем оно.

Прикладную математику можно рассматривать как мост между чистой математикой и конкретными приложениями математики в мире. Общеизвестно, что практическая ценность математики заключается в ее приложениях, но что чистая математика необходима, чтобы сделать возможными такие (будущие) приложения, и что существуют веские внутренние причины для занятий математикой, такие как любопытство.

Чистая математика обеспечивает прочный фундамент и строгую научную основу, которая позволяет математикам-прикладникам разрабатывать эффективные методы или изобретать полезные инструменты, помогающие физикам, специалистам по информатике, инженерам, биологам, медицинским исследователям, экономистам и т. д. в решении реальных проблем. Иногда это может происходить наоборот, например, в физике, когда математики берут идеи из физики и включают их в свои абстрактные теоремы и теории. Архимед, например, доказал геометрическую теорему, вдохновленный законом рычагов в механике. Кроме того, некоторые области, такие как машинное обучение, помогают математикам лучше понять поведение объектов, структур и систем, которые слишком велики или слишком сложны, обнаруживать закономерности и применять их для формулирования гипотез; см. [6] примеры из топологии и теории представлений.

В [7] мир математики описывается как пирамида, на вершине которой находятся математические приложения к другим наукам, торговле и промышленности. В средней части пирамиды

соединяют прикладная математика вместе с наукой о данных, математической биологией, финансовой математикой, информатикой, научными вычислениями, теорией информации и т. д. Основание пирамиды — чистая математика, состоящая из логики, теории чисел, алгебры, анализа и геометрии. Однако четкой границы между этими разделами нет, и в разных местах можно наблюдать переплетение между чистой математикой, прикладной математикой и математическими приложениями. Примечательно, что если основание пирамиды недостаточно велико, пирамида может быть не такой стабильной, как требуется. Одни достижения чистых математиков нашли практическое применение, другие пока нет, но и последние все же необходимы для поддержания и укрепления пирамиды. Мы не можем предсказать, где, когда и как конкретная часть чистой математики станет полезной для приложений. Основание пирамиды составляют темы, связанные с основами математики, такими как математическая логика и теория множеств, которые не считаются применимыми в общепринятом смысле, но без которых пирамида математики не может быть должным образом воздвигнута и стабилизирована.

Кроме того, математика обычно улучшает методы принятия решений в сознании учащихся, когда мы обучаем их методам решения задач, моделированию реального мира и когнитивным навыкам. Поэтому она играет важную роль в формировании у людей того, что называется «логическим мышлением», помимо того, что мы обычно называем приложениями. Математика свободно выходит за пределы мысли, хотя всегда видит природу проблем в других областях науки. Идеи в чистой математике основаны на умственном интересе к решению проблем, направленному на открытие, установление и исследование новых структур. «Нет ничего более практичного, чем хорошая теория», — сказал немецко-американский психолог Курт Левин [13, с. 169].

История математики показала, что то, что когда-то считалось умственными, абстрактными и бесполезными результатами, в другое время часто использовалось другими науками, такими как физика, химия, информатика и инженерия. Чтобы доказать это утверждение, мы бросим краткий взгляд на историю математики и последуем некоторым идеям из [1,2,11,16].

- Теория чисел — одна из чистейших областей математики, и многие считали ее интеллектуальной игрой. Малая теорема Ферма (1600 г. н.э.) и теорема Эйлера (1800 г. н.э.) вместе считаются основой алгоритма RSA, названного в честь Ривеста (Rivest), Шамира (Shamir) и Адлемана (Adleman), который представляет собой криптосистему с открытым ключом. RSA широко используется для защиты передачи данных, интернет-коммуникаций, электронной коммерции и блокчейнов.

- Конические сечения (круг, эллипс, парабола и гипербола) были введены Аполлоном Пергским



(250 г. до н.э.). Некоторые люди считали их игровой площадкой для ума, пока Иоганн Кеплер (17 век) не осознал их практическое применение для описания орбит планет.

- В XIX веке Клейн, Бельтрами и Пуанкаре показали, что геометрические структуры, разработанные Николаем Ивановичем Лобачевским (гиперболическая геометрия) и Бернхардом Риманом (эллиптическая геометрия), так же логически непротиворечивы, как евклидова геометрия. Это было революционное и совершенно чистое открытие, пока в 20 веке Альберт Эйнштейн не использовал геометрию Римана в своей общей теории относительности, где пространство-время искривлено. С тех пор неевклидовы геометрии нашли применение в космологии для изучения структуры и эволюции вселенной.

- Комплексные числа появились в 16 веке и были настолько абстрактны, что их называли мнимыми числами. Эти числа постепенно нашли применение в самой математике для полиномиальной факторизации, а также в обработке сигналов и расчетах электрических цепей. Кроме того, теория функций нескольких комплексных переменных, разработанная Вейерштрассом и другими в 19 веке, нашла применение в квантовой теории поля во второй половине 20 века.

- Теория вероятностей была создана Джироламо Кардано в 16 веке для решения игровых задач и была хорошо развита Колмогоровым в 1935 году, а затем применена к статистической механике. Теория вероятностей и статистика играют ключевую

роль в текущей жизни, в частности, в оценке рисков, моделировании и надежности.

- Происхождение графов восходит к 1732 году, когда Леонард Эйлер поставил проблему семи мостов Кенигсберга. Напомним, что в этой задаче спрашивается, можно ли все семь мостов города Кенигсберга через реку Прегер пересечь ровно один раз во время прогулки по городу, и вернуться в исходную точку. Область теории графов считается частью чистой математики, но первые приложения она нашла более ста лет спустя, когда в 1847 году Кирхгоф изучал электрические сети. Впоследствии появились и другие приложения в химии, информатике и социальных науках.

- В начале 20-го века Готтлоб Фреге проанализировал концепции арифметики, чтобы показать, почему математическое рассуждение применимо в качестве дедуктивной процедуры применительно к утверждениям о мире; см. [17, гл. 1].

- Теория матриц была введена Кэли в 19 веке без связи с приложениями. В 1925 году Гейзенберг применил матрицы для описания своего понимания строения атома, и теперь они являются ключевым инструментом во всех науках, включая кодирование, экономику и беспроводную связь.

- Линейная алгебра, получившая развитие в начале 20 века, посвящена изучению линейных уравнений и линейных отображений в рамках векторных пространств. Это важнейший компонент алгоритма Google PageRank, который используется при разработке алгоритмов искусственного интеллекта. В свою очередь, искусственный ин-



теллект повлиял на некоторые темы математики, такие как обратные задачи; см. [12].

- Уравнения в частных производных были разработаны в 18-м и начале 19-го веков как прикладная математика, но ими также занимались чистые математики. Физик Максвелл ввел ряд связанных дифференциальных уравнений в частных производных, называемых теперь уравнениями Максвелла, и обнаружил, что свет — это электромагнитная волна, и должны существовать другие подобные волны с другими длинами волн. Позже радиоволны, которые предсказывала теория, были обнаружены Герцем.

- Преобразование Радона — это интегральное преобразование, введенное в 1917 году Иоганном Радонам. Примерно 50 лет спустя оно было использовано для томографии, процесса визуализации, при котором изображение строится из проекционных данных, связанных с поперечным сканированием части тела.

- Преобразование Фурье — это карта функционального пространства, разлагающая функцию времени или пространства на функции в зависимости от пространственной частоты. Его история восходит к 19 веку, когда Фурье разложил функцию на бесконечный ряд синусов и косинусов. Вейвлет-преобразование было создано Альфредом Хааром и Норманом Рикером в первой половине 20 века. Вейвлет-преобразование представляет сигнал как во временной, так и в частотной областях, в то время как преобразование Фурье представляет его только в частотной области. Вейвлет и преобразования Фурье теперь используются при разработке компьютерной графики и в медицинских устройствах, таких как аппараты МРТ или при обследовании сердца, мозга и диабета.

- Теория групп была введена Лагранжем и Гаула при изучении симметрии и преобразований симметрии. Это сильно повлияло на развитие криптографии, кристаллографии и теории музыкальных множеств.

- Проблема решения (*Entscheidungsproblem*) была сформулирована в 1928 году Дэвидом Гильбертом следующим образом: существует ли способ определить правильность или неправильность математических утверждений за конечное число шагов. В 1930-х годах Алонзо Черч и Алан Тьюринг ответили на его вопрос отрицательно. Тьюринг сформулировал абстрактную машину, называемую теперь машиной Тьюринга, которая считается основой современных компьютеров.

- Лоуренс Кляйн считает, что экономика — это математическая дисциплина. Джон Кейнс методологически вдохновил свою революционную экономическую теорию на основе неевклидовой геометрии; ср. [5].

- Классификация и спецификация цифровых изображений миллионов отпечатков пальцев может занимать очень много места для хранения. Теория вейвлетов позволяет быстро, относительно и просто сжимать информацию таким образом, что-

бы мы могли сравнивать новых людей в расследовании. Кроме того, теория обеспечивает более быстрый поиск информации.

- Линейная алгебра, математический анализ, вероятность и статистика используются для анализа больших данных, то есть больших или сложных наборов данных. Большие данные применяются специалистами по информации, в частности, при моделировании финансовых рынков.

- Биоматематика — это область, которая использует математические модели для понимания явлений в биологии. Она использует в основном линейную алгебру, дифференциальные уравнения, динамические системы, вероятность и статистику.

Наша повседневная жизнь связана со многими передовыми технологиями, такими как компьютеры, Интернет и смартфоны, а математика составляет их научную основу. Например, математика применима для защиты информации в финансовых транзакциях, удаления наземных мин и опухолей, понимания изменения климата, разработки передовых медицинских устройств, переосмысления архитектуры, влияния на поведение человека, улучшения прогнозов погоды, спутниковой связи и поиска второй Земли.

Из-за коммерциализации науки и техники большинство политиков обращают внимание только на исследования с немедленным применением и прямой прибылью. Такие нереалистичные требования негативно повлияли на все фундаментальные и теоретические исследования и вызвали споры среди некоторых математиков относительно важности как чистой, так и прикладной математики. Свобода мысли — это природа исследований в университетах, а потребность в немедленном применении ограничивает ее и затемняет горизонты для развития науки и, в конечном счете, технологий. Очевидно, полезность важна для исследований в промышленных областях, но в теоретических областях это понятие неоднозначно. Однако политиков обычно не впечатляют новости о разрешении гипотезы или вечной красоте некой теоремы, доказанной чистым математиком.



И здесь прикладные математики могут очень помочь сообществу, убедив его в важности математики.

В последние годы большие ресурсы (гранты, проекты) концентрируются на прикладных исследованиях; неудивительно, что это происходит. На самом деле, прикладная математика (включая статистику и информатику), а также скорость компьютерного моделирования сейчас таковы, что в наши дни можно решать задачи из других дисциплин, которые были совершенно недостижимы несколько десятилетий назад. Однако необходимо поддерживать фундаментальные исследования. Кроме того, применение наукометрических показателей, таких как индекс Хирша, для предоставления математиков вызывает некоторые несправедливые решения, поскольку не только такие показатели не учитывают «сложность» тем, над которыми работают математики, но и в некоторых странах прикладные математики обычно имеют наукометрические показатели выше, чем у чистых математиков, и поэтому такое сравнение неуместно. Кроме того, широко известные медали Филдса традиционно присуждаются за исследования в области чистой математики, что несколько раздражает, поскольку может расколоть сообщество и оттолкнуть прикладников от общего сообщества.

В некоторых странах существует культурная разница между факультетами прикладной и чистой математики, где каждая сторона может относиться к другой с некоторым подозрением, а иногда даже с пренебрежением.

Действительно, некоторые из их коллег, работающих в прикладных областях, критикуют чистых математиков следующим образом:

- Цель чистых математиков — расширить границы знаний, в то время как науке, промышленности и обществу предстоит исследовать более серьезные проблемы.
- Исследования в области чистой математики не направлены непосредственно на решение проблем общества.
- Чистые исследования относятся к туманному будущему, в котором приложения могут материализоваться, а могут и не материализоваться.

Напротив, чистые математики в основном рассуждают следующим образом:

- Заглядывать так глубоко в ближайшие будущие приложения чистой математики неразумно. Любое настоящее инновационное применение математики основано на фундаментальных исследованиях в области чистой математики.
- Чистые математики устанавливают и развивают точную и правильную математику, используемую в приложениях.
- Чистые математики гарантируют, что математику можно надежно и уверенно использовать в науке, промышленности и обществе.

Различие, проводимое между чистой и прикладной математикой, восходит к их разным критериям для занятий математикой. Например,



прикладной математик может использовать квазиэмпирические аргументы, такие как нестрогий метод для эффективного решения важной проблемы, в то время как чистый математик никогда этого не делает; см. [15]. Однако компьютеры и автоматизированные рассуждения могут помочь чистым математикам сформулировать и доказать свои предположения. Например, в доказательстве задачи четырех цветов Кеннетом Appelем и Вольфгангом Хакеном компьютеры использовались для проверки большого количества случаев. Таким образом, чистая и прикладная математика могут взаимодействовать друг с другом.

Практически любая дискуссия о различии между чистой и прикладной математикой создает негативное впечатление о возможном сотрудничестве между чистой и прикладной математикой, направленном на решение глубоких проблем и совершенствование их способностей; см. [20]. В прошлом такого различия не было — Кеплер, Эйлер и Гаусс, конечно, были и тем, и другим.

На математических факультетах многих престижных университетов исследования в области чистой математики считаются столь же важными, как и исследования в междисциплинарных и новых дисциплинах прикладной математики. Потому что они рассматривают математику как интегрированную систему: устройство, в котором наличие каждой части, будь то чистая математика или прикладная математика, необходимо для ее правильного функционирования. Чистые и прикладные математики составляют сообщество, которому необходимо работать вместе.

Мы должны уделять внимание как чистым, так и прикладным аспектам математики и оценивать



их достижения исключительно на основе глубины, широты и воздействия. Ян Стюарт [18] сказал, что само различие между чистой и прикладной математикой выглядит все более искусственным, устаревшим и бесполезным. Иногда на конференциях после презентации результатов по чистой математике человек в аудитории может спросить: «Каково применение этих результатов?» Нет ничего сложного в том, чтобы задать этот вопрос, если он направлен на то, чтобы помочь связать более чистые и прикладные разделы математики. Но во многих случаях такой вопрос возникает из-за непонимания математики, ее истории и ее структуры (континуума) и свидетельствует о поверхностном мышлении; см. [8].

Чистую и прикладную математику лучше рассматривать как две стороны одной медали и признавать и дорожить всеми достижениями, имеющими богатое и важное математическое содержание. Чистые и прикладные математики должны объединиться, чтобы объяснить их важность и обеспечить эффективный прогресс науки.

#### Список литературы

- [1] V. I. Arnol'd, Topological problems in the theory of wave propagation. *Russian Math. Surveys* 51, 1–47 (1996). Translation from *Uspekhi Mat. Nauk* 51, 3–50 (1996)
- [2] D. L. Bernstein, The role of applications in pure mathematics. *Amer. Math. Monthly* 86, 245–253 (1979)
- [3] S. M. Buckley, Why do research in pure mathematics? *Irish Math. Soc. Bull.* 72, 39–44 (2013)
- [4] D. Capecchi, *The path to post-Galilean epistemology*. *Hist. Mech. Mach. Sci.* 34, Springer, Cham (2018)
- [5] P. Davidson, *John Maynard Keynes*, Palgrave Macmillan, Houndmills (2007)
- [6] A. Davies et al., Advancing mathematics by guiding human intuition with AI. *Nature* 600, 70–74 (2021)
- [7] ERCIM, *Introduction to the special theme: Maths for everyday life*. University of Helsinki (2008)

[8] P. R. Halmos, Applied mathematics is bad mathematics. In *In the forest of symbols*, Art House, Helsinki, 37–54 (1992)

[9] G. H. Hardy, *A mathematician's apology*. Reprint of the 1967 edition. Canto, Cambridge University Press, Cambridge (1992)

[10] T. Heath, *A history of Greek mathematics. Vol. II*. Corrected reprint of the 1921 original. Dover Publications, New York (1981)

[11] F. Kachapova, On the importance of pure mathematics. *J. Math. Stat.* 10, 421–422 (2014)

[12] G. Kutyniok, The mathematics of artificial intelligence. In *Proceedings of the International Congress of Mathematicians (2022)*, DOI 10.4171/ICM2022/141 (to appear)

[13] K. Lewin, *Field theory in social science: selected theoretical papers*. Harper & Brothers, New York (1951)

[14] P. Maddy, How applied mathematics became pure. *Rev. Symb. Log.* 1, 16–41 (2008)

[15] J. A. Pérez-Escobar and D. Sarikaya, Purifying applied mathematics and applying pure mathematics: how a late Wittgensteinian perspective sheds light onto the dichotomy. *Eur. J. Philos. Sci.* 12, article no. 1 (2022)

[16] J.-P. Pier, The historical changes of borders separating pure mathematics from applied mathematics. *Discrete Contin. Dyn. Syst. Ser. S* 6, 793–801 (2013)

[17] M. Steiner, *The applicability of mathematics as a philosophical problem*. Harvard University Press, Cambridge, MA (1998)

[18] I. Stewart, *From here to infinity: a guide to today's mathematics*. 3rd edition, Oxford University Press, Oxford (1996)

[19] M. Tegmark, The mathematical universe. *Found. Phys.* 38, 101–150 (2008)

[20] G. L. Weiss, Thoughts on pure and applied mathematics. *J. Geom. Anal.* 31, 9143–9145 (2021)

*Перевод статьи из журнала European Mathematical Society MAGAZINE (EMS MAGAZINE (2023) — DOI 10.4171/MAG/135). Печатается с разрешения автора.*

*Мохаммад Сал Мослехиан — профессор математики Мешхедского университета Фирдоуси, Иран. Он является членом Всемирной академии наук (TWAS) и президентом Иранского математического общества. Его области исследований включают теорию операторов и функциональный анализ. Он был старшим научным сотрудником Международного центра теоретической физики (Италия) и приглашенным профессором в нескольких университетах Англии, Швеции и Японии. Он является главным редактором трёх журналов: Banach Journal of Mathematical Analysis, Annals of Functional Analysis и Advances in Operator Theory.*  
moslehian@um.ac.ir

# Новые виды геккончиков найжены в Узбекистане

**Тимур Абдураупов,**  
научный сотрудник Института зоологии АН РУз,  
**Роман Назаров,**  
сотрудник зоологического музея МГУ им. М. В.  
Ломоносова

Деятельность Института зоологии Академии наук Республики Узбекистан направлена на изучение видового разнообразия фауны не только Узбекистана, но и Центральноазиатского региона в целом. Основными направлениями исследований Института являются: комплексное изучение фауны Узбекистана, оценка современного состояния и разработка научно-практических рекомендаций по устойчивому использованию объектов животного мира; идентификация ключевых зоологических территорий, разработка научных основ сохранения редких и эндемичных видов животного мира;



Новый вид для мировой фауны *Alsophylax* sp. nov. *emilia*

- разработка и ведение национальной информационно-аналитической базы данных фауны, ведение государственного учета и Кадастра по редким и находящимся под угрозой исчезновения видам диких животных, мониторинга животного мира, а также Красной книги – фауна Узбекистана.

Коллекция представителей фауны Института зоологии АН РУз является крупнейшим и уникальным научным объектом Центральной Азии. Она состоит из 6 научных коллекционных фондов:

- энтомологического,
- гидробиологического,
- ихтиологического,
- герпетологического, - орнитологического и териологического.

Эти Фонды представлены следующими образцами:

- сухими и влажными препаратами;
- шкурками, черепами и дериватами животных.

Они включают более 93 тысяч единиц хранения, относящихся к более чем к 12,5 тысячам видам фауны Центральной Азии, собранных с 1935 года.

Учеными Института определен состав, статус, распространение, выявлены факторы, воздействующие на редкие виды животных фауны Узбекистана, оценены риски их исчезновения и предложены меры по сохранению этих видов. На основе этого разработан Кадастр и проведена систематизация видов позвоночных животных, обитающих на территории республики, выработаны эффективные меры по их сохранению и устойчивому использованию с учетом существующих угроз и негативных воздействий на них. Учеными – зоологами проводится целенаправленная работа по выявлению ранее не обнаруженных, но потенциально возможных видов позвоночных животных, а также регулярному пополнению и переизданию Красной книги – фауна Узбекистана.

Животный мир Узбекистана чрезвычайно разнообразен не только в видовом отношении, но и существенно различается по территориям различ-



Характерные места обитания *Alsophylax* sp. nov. *emilia* -глинистые предгорья

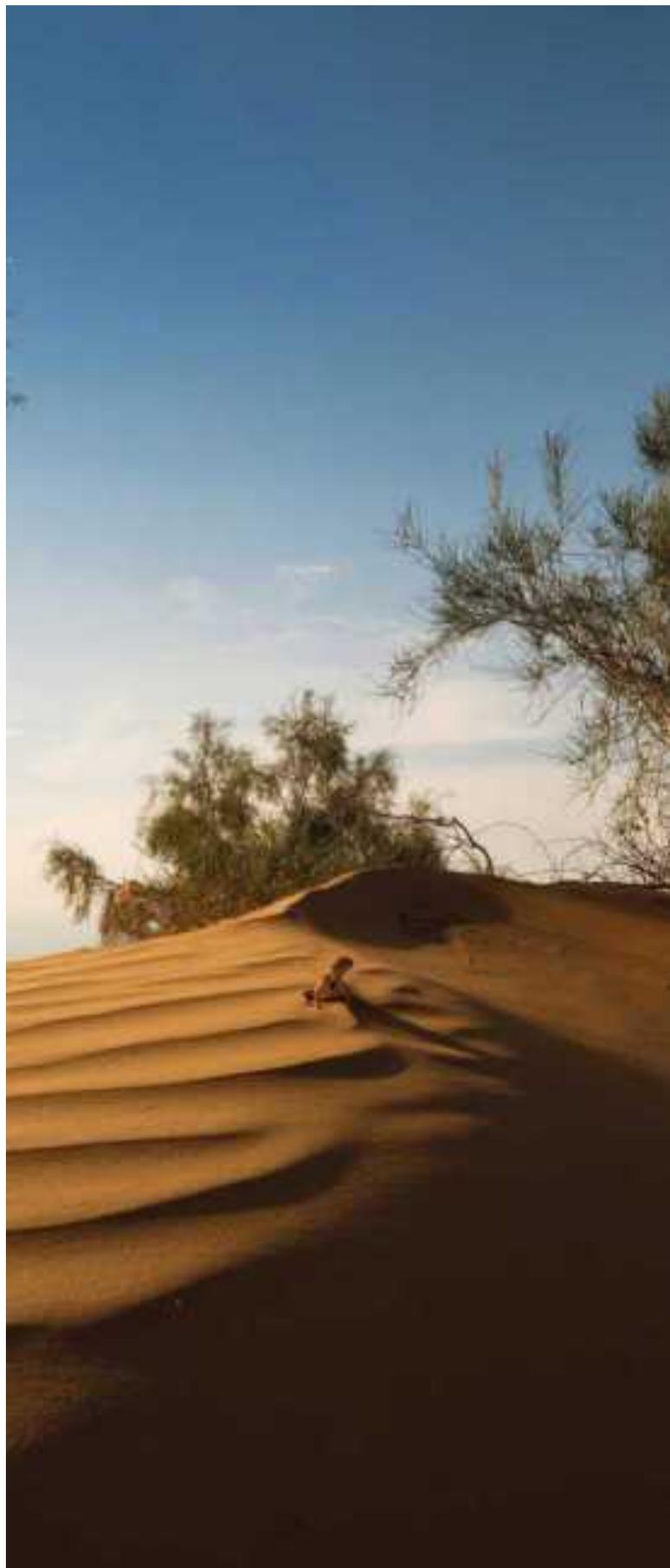
ных регионов, географическим и природно-климатическим зонам республики.

В этом плане значительный интерес для зоологов и ботаников представляет Ферганская долина – древний, естественно изолированный горными массивами регион с уникальной флорой и фауной, большая часть которых представлена эндемиками. На относительно небольшой территории Ферганской долины обитает несколько десятков эндемичных видов растений, пять эндемичных видов насекомых и пять эндемичных видов рептилий, большая часть которых связана с песчаными массивами и предгорьями в западных и южных районах Ферганской долины. В связи с интенсивным развитием сельского хозяйства, промышленности и проблемами глобального изменения климата, все эти эндемичные виды находятся под угрозой полного исчезновения, обусловленного разрушением среды их обитания. Отметим, что все пять эндемичных видов рептилий попадают в зону риска. Это круглоголовка Штрауха (*Phrynocephalus trauchi* Nikolsky, 1899), круглоголовка Саид-Алиева (*Phrynocephalus saidalievi* Sattorov, 1981) и Ферганская полосатая ящурка (*Eremias scripta ferganensis* Szczerbak et Washetko, 1973), а также панцирный геккончик (*Alsophylax loricatus* Strauch, 1887).

Особый интерес в связи с исследованиями ученых Института зоологии АН РУз представляют панцирный геккончик и сцинковый геккон Рустамова (*Teratoscincus scincus rustamovi*, Szczerbak, 1979) - виды геккона, практически вымершие в связи с проводимыми земельными и сельскохозяйственными работами, связанными с орошением новых земель, и входящие в отряд особо охраняемых представителей фауны (1-я категория охраны согласно Красной книге Узбекистана, 2009 г.) Казалось бы, видовой состав животного мира Ферганской долины на протяжении более 130 лет достаточно хорошо изучен зоологами, но оказалось, что эта территория все еще продолжает скрывать свои тайны.

Примером этому служат находки новых видов фауны, обнаруженные в Ферганской долине учеными-зоологами совсем недавно. Так, в ходе проведенных в 2021 году исследований, организованных Институтом зоологии АН РУз при поддержке Фонда сохранения дикой природы WWF (World Wildlife Fund), Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) и National Geographic, международная группа ученых обнаружила на территории Ферганской долины 2 неизвестных ранее уникальных реликтовых вида пресмыкающихся (рептилий), относящихся к роду геккончиков - *Alsophylax*. Эти уникальные виды позвоночных относятся к самым мелким ящерицам, обитающим в Центральной Азии.

Предварительно эти 2 вида были названы *Alsophylax sp. nov. (ferganensis)* - в честь Ферганской долины, где был обнаружен данный вид, и *Alsophylax sp. nov. (emilia)* - в честь известного ученого-герпетолога Узбекистана – Эмилии Вик-





торовны Вашетко, которая посвятила всю свою жизнь исследованию герпетофауны нашей страны, и в том числе Ферганской долины. К сожалению, трагическая случайность оборвала ее жизнь в 2022 году, и было решено увековечить ее светлое имя в названии одного из найденных видов геккончиков. В то же время, согласно правилам Кодекса Зоологической Номенклатуры, нельзя указывать в печатных или интернет источниках латинское название вида, до того момента, пока не будет опубликована официальная статья с описанием таксона. Как только это произойдет, мы обязательно расскажем об этом.

Представители первого вида североазиатских геккончиков были найдены в окрестностях поселка Шорсу в невысоких глиняных останцах у южной границы Ферганской долины, граничащих с территорией Кыргызстана. Представители второго вида геккончиков были найдены на Папских адырах в окрестностях водохранилища Джидалисай. Открытие новых видов рода *Alsophylax*, особенно в одном из самых густонаселенных районов Узбекистана – в Ферганской долине, заслуживает особого внимания, и является действительно сенсационной новостью.

То, что были найдены новые для мировой зоологической науки виды этих мелких ящериц подтверждено на основании последующих комплексных научных исследований. В том числе были выявлены их морфологические признаки, проведен анализ звуковых сигналов (самцы издают свойственные им звуки, и каждый вид это делает по-своему), кроме того были проведены молекулярно-генетические исследования ДНК, которые подтвердили уникальность этих двух найденных видов. Научная статья с описанием этого открытия подготовлена к печати и будет опубликована в ближайшее время.

Уникальность этой находки значительно увеличивает природоохранную значимость территории Ферганской долины и подтверждает необходимость сохранения ее естественных ландшафтов. Разработка природоохранной стратегии для этого региона не терпит отлагательств, и к решению этой проблемы необходимо привлечь все мировое сообщество.

Стоит отметить, что данные виды обнаружены пока только на территории Узбекистана. Продолжающиеся поиски в местностях, близлежащих к району обнаружения находок в Узбекистане и сопредельной части Кыргызстана пока не дали результатов. Это говорит о крайне малом ареале обитания, высокой степени эндемичности этого вида, а также о том, что это реликтовые виды, к сожалению, крайне малочисленны и уязвимы. Усугубляет ситуацию в среде их обитания большой прессинг со стороны человека на экосистему Ферганской долины, где обитают эти новые, крайне уязвимые виды. В связи с этим, следует отметить, что создаваемые при строительстве карьеры разрушают ключевое и единственно известное ме-



Различие в морфологии двух новых видов гекконов рода *Alsophylax*

стообитание «Ферганского геккончика». Если эти работы не остановить, то в ближайшие годы мы потеряем этот вид, по сути, говоря, так и не успев его найти. Это может стать большой потерей для мировой зоологической науки, вследствие человеческой деятельности, и она должна быть предотвращена государством.

В связи с этим, следует особо отметить, что обязанность ученых-зоологов - не только проводить научные исследования и поиски новых видов фауны Узбекистана, но и заблаговременно предупреждать представителей государственных органов об обнаружении этих видов для принятия соответствующих мер по сохранению мест их обитания. В этом мы видим залог успеха дальнейшего развития зоологической науки и обогащения Красной книги – фауна Узбекистана.



## Микромир внутри нас

### Шахло Миралимова,

доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник Института микробиологии АН РУз

Мы, люди, всегда очень заботимся о своем здоровье, но не всегда хорошо понимаем, что именно важно для его поддержания. Научные достижения последних лет показали, что в нашем теле есть орган, о котором мы мало что знаем и недооцениваем его. Причем он весит столько же, сколько и наш мозг, столь же важен, как и мозг и, также, как и мозг, определяет нашу личность. Это – наш кишечник, вернее – его микробы. Если быть более точными, то – это микробиом, представляющий собой совокупность всех микробов, населяющих наш кишечник.

Большое значение имеют не только микробы в нашем кишечнике. Микроорганизмы по всему нашему телу обуславливают те различия, которые делают людей такими, какие они есть. Например, вы когда-нибудь замечали, почему некоторых людей комары кусают намного чаще, чем других? Оказывается, причина этого в том, что на коже у разных людей присутствуют разные микробы, вырабатывающие различные химические вещества, которые и обнаруживают комары.

Сейчас микробы являются также очень важными объектами в области фармакологии. Так, например, микробный состав в кишечнике определяет, будут ли токсичны те или иные болеутоляющие средства для нашей печени. Они также определяют, будут ли лекарства работать для лечения наших сердечных заболеваний. У фруктовых мушек, микробы определяют, кого они выбирают для размножения. Это пока еще детально не изучено на людях, но, возможно, это всего лишь вопрос времени.

На самом деле, микробы выполняют огромный спектр функций. Они помогают нам переваривать

пищу. Помогают обучать нашу иммунную систему. Они помогают нам при заболеваниях и даже могут влиять на наше поведение. И что же они из себя представляют? Под микроскопом все они выглядят почти одинаково. Поэтому, вместо того, чтобы пытаться их идентифицировать визуально, ученые изучают последовательности нуклеотидов в ДНК. Национальный институт здоровья США (NIH) профинансировал инициированный в 2007 году первый большой проект под названием «Проект микробиома человека» в размере 173 млн. долл. США, в ходе которого исследователи работали над расшифровкой всей микробной ДНК в организме человека. И за последние несколько лет ученые обнаружили, что микроорганизмы в разных частях тела поразительно отличаются друг от друга. Если посмотреть на микробы во рту и в кишечнике одного и того же человека, то окажется, что различие между этими двумя микробными сообществами огромно. Это даже больше, чем различие между микробным сообществом на дне океана и микробным сообществом в степи. Это кажется просто невероятным. То есть, это означает, что дистанция в несколько сантиметров в человеческом теле имеет большее значение для микробной экологии, чем расстояние в сотни километров на Земле.

Ученые выяснили, что люди почти все одинаковы с точки зрения нашей человеческой ДНК. Причем, ваша ДНК на 99,99% идентична ДНК человека, сидящего рядом с вами. Но с точки зрения ваших кишечных микробов, вы можете иметь только на 10% сходство с этим человеком. То есть по составу они могут отличаться друг от друга также, как сообщество бактерий в степи отличается от сообщества бактерий в лесу.

Таким образом, эти различающиеся сообщества микробов выполняют различные функции, о которых упоминалось ранее - от переваривания пищи до участия в различных заболеваниях, метаболизме лекарств и др. Так как же они все это делают? Отчасти они это могут потому, что, хотя в нашем кишечнике всего полтора килограмма этих микробов, их на самом деле больше, чем все население Земли. Насколько они превосходят людей численно, зависит от того, какую взять единицу измерения. Если взять за основу клетки, то тело взрослого человека состоит примерно из 10 триллионов человеческих клеток, но в нас обитает до 100 триллионов микробных клеток. Так что, они превосходят людей по численности как минимум в 10 раз. Если же считать, что человек, как организм, определяется ДНК, то оказывается, что у каждого из нас есть около 20 тысяч человеческих генов, но также содержится от двух до двадцати миллионов генов микроорганизмов.

Так что, с какой бы точки зрения мы не рассматривали этот вопрос, наши микробные симбионты намного превосходят нас по численности. И оказывается, что помимо следов нашей человеческой ДНК, мы также оставляем следы своей



Рис.1. Микробиом – совокупность всех микробов, населяющих кишечник

микробной ДНК на всем, к чему прикасаемся. В исследовании, проведенном несколько лет назад, ученые показали, что по составу микробной ДНК ладони можно с точностью до 95 процентов определить компьютерную мышшь, которую регулярно использует хозяин.

Точно так же, как ученые могут сопоставить общие микробы у человека с их содержанием в его компьютерном оборудовании, они могут сопоставить и сообщество микробов хозяина с микробами, содержащимися у его собаки. Но оказывается, что у взрослых людей микробные сообщества относительно стабильны. Поэтому, например, даже если вы живете с кем-то, то вы будете сохранять свою персональную микробную идентичность в течение недель, месяцев и даже лет.

Возникает вопрос – откуда берутся наши микробы? Состав нашего первого микробного сообщества во многом зависит от того, как мы родились. То есть, у детей, которые рождаются обычным путем, все микробы в основном похожи на вагинальное сообщество микроорганизмов роженицы, тогда как у детей, родившихся с помощью кесарева сечения, все микробы похожи на микробные сообщества, обитающие на коже матери. И это, скорее всего, объясняет некоторые различия в состоянии здоровья, ассоциированные с кесаревым сечением. Это, например, более частые случаи астмы и аллергии, и даже более высокий риск ожирения – и все эти состояния, как мы теперь знаем, связаны с микробиомом. Сейчас уже известно, что микрофлора кишечника ребенка заканчивает формироваться в двухлетнем возрасте. Удивительно, но оказывается, то, как мы влияем на микрофлору на начальном этапе ее становле-

ния, оказывает сильнейшее влияние на микробное сообщество кишечника и на здоровье в целом, что мы только начинаем понимать. Например, если родители дают детям антибиотики в первые шесть месяцев жизни, у них больше шансов стать тучными позже, чем у тех, кто не будет получать антибиотики или получает их в более старшем возрасте. И это важно, потому что однажды мы, наконец, поймем, что антибиотики не только распространяют устойчивость микроорганизмов, но могут также критически менять микробную экосистему кишечника, и это заставит нас более внимательно относиться к их приему.

Ранее было упомянуто, что у микробов есть много важных функций для здоровья человека. Сейчас, буквально за последние несколько лет, их уже связывают с целым рядом различных неинфекционных заболеваний, включая воспалительные заболевания кишечника, болезни сердца, рак толстой кишки и даже ожирение. Как оказалось, ожирение очень сильно зависит от состава микробного сообщества организма, и сегодня, изучив микробы в кишечнике, мы можем сказать, худой вы или полный, с точностью до 90 процентов. Это звучит впечатляюще, хотя это немного непрактично в качестве медицинского теста, потому что мы можем визуально определить человека, который страдает ожирением, ничего не зная о его кишечных микробах. Но оказывается, что даже если мы секвенируем полный геном человеческого ДНК, можно предсказать ожирение с точностью не более 60 процентов. И это удивительно, потому что это означает, что 2 килограмма микробов, которые мы носим в себе, могут быть более важными для некоторых состояний здоровья, чем каждый отдельный ген в вашем геноме.

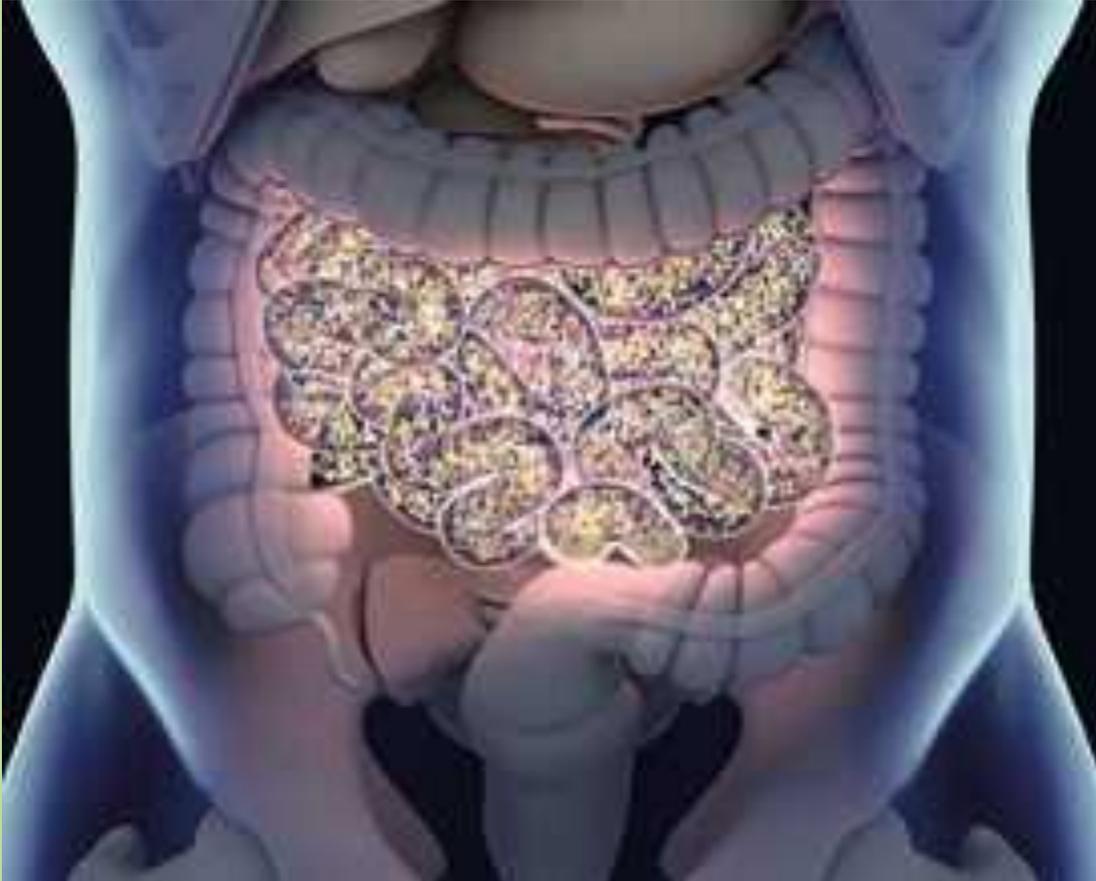


Рис. 2. Микробный состав в кишечнике определяет, например, будут ли токсичны те или иные болеутоляющие средства для вашей печени

Конечно, не все исследования можно проводить на человеке, и в таких случаях на помощь приходят мыши. Так, на мышах была изучена связь микроорганизмов с различными состояниями здоровья, такими как рассеянный склероз, депрессия, аутизм и, опять же, ожирение. Но как можно узнать, являются ли коррелирующие с определенной болезнью человека микробные различия, причиной или следствием этого заболевания? Для этого ученые провели следующий эксперимент: они вырастили мышей без каких-либо собственных микробов в стерильной камере. Затем добавляли определенные микроорганизмы и наблюдали, что произойдет. Когда брали микробы у тучной мыши и пересаживали их генетически нормальной мыши, выращенной в камере без собственных микробов, она становилась толще, чем, если бы она получила их от обычной мыши. Интересно, почему это происходит? Дело в том, что иногда микробы помогают более эффективно переваривать пищу из назначенного этим мышам рациона. Вследствие чего эта группа мышей получает больше энергии из той же самой пищи, нежели другая группа мышей с другим микробным составом в кишечнике. Но в других случаях микробы на самом деле влияют на поведение мышей, и они едят больше, чем обычные мыши, так как только

им позволяют есть столько, сколько они хотят, - эти мыши толстеют.

И это действительно удивительно. Ученые поняли, что микробы могут влиять на поведение млекопитающих. Следующим вопросом было, можно ли проводить подобные эксперименты между неродственными видами? И оказалось, что если взять кишечные микробы от тучного человека и пересадить их мышам, которых вырастили без микробов, эти мыши также станут толстеть больше, чем те, которые получили микробы от худощавого человека. И можно создать микробное сообщество, которым нужно прививать мышей, чтобы они не набирали лишний вес.

Кроме того, оказывается, микробы важны не только для того, чтобы выяснить, в каком состоянии находится наше здоровье, но и на самом деле могут лечить болезни. Это одно из новейших открытий, которое ученым удалось визуализировать. Известно, что бактерия *Clostridium difficile* вызывает ужасную форму инфекции, при которой возникает диарея с частотой до 20 раз в день. Она может длиться годами, и с ней не справляются антибиотики. Таким пациентам пересаживали часть фекалий здоровых доноров. И что же произошло? У пациентов после фекальной трансплантации сразу же произошли радикальные изменения в



Рис. 3. Количество наших микробных симбионтов намного превосходит по численности количество наших собственных клеток

кишечном сообществе. И уже через день после пересадки все симптомы, включая диарею, исчезают, и они, по сути, выздоравливают. Что же изменилось в их кишечнике? А это был состав микробного сообщества, которое теперь стало похоже на сообщество здоровых доноров.

Так что сейчас мы понимаем, что находимся только на начальном этапе открытия микробной терапии. Ученые только-только выяснили, что микробы играют роль в возникновении различных видов заболеваний, от воспалительных заболеваний кишечника до ожирения и, возможно, даже аутизма и депрессии. Наши собственные исследования уже помогли выяснить и подтвердили роль полезных микроорганизмов для лечения и профилактики не только диареи, но и плохого аппетита у детей, язвы желудка, вызванной хеликобактерной инфекцией, сахарного диабета 2-го типа, и успешно применить их на практике для оздоровления жителей Узбекистана.

В настоящее время усилия наших ученых направлены на изучение роли микробиома ротовой полости в возникновении ангины и его коррекции с помощью нужных микроорганизмов для предотвращения инфекции. Очень скоро мы сможем предложить что-то похожее на «микробные» печенья, которые помогут вашему горлу меньше страдать от воспалений. Следующие наши исследования будут направлены на поиск ответа на вопрос – какие микробы в желудочно-кишечном тракте жителя Узбекистана означают здоровое состоя-

ние? Как меняется их состав при ожирении и как его нужно изменить, чтобы снизить вес?

Несмотря на то, что И.И. Мечников впервые использовал микроорганизмы для лечения еще в начале минувшего столетия, и многое уже было изучено, тем не менее, еще больший пласт предстоит изучить, объяснить и начать применять для практического лечения. Вероятно, в скором будущем микробиома организма человека будет самым эффективным объектом диагностики, а ее коррекция станет эффективным и широко применяемым методом профилактики и лечения большого количества различных аутоиммунных и других заболеваний людей.



Рис. 4. Сейчас мы только на начальном этапе открытия микробной терапии

## Научные исследования в области ботаники и их значение

**Зиявиддин Юсупов,**  
старший научный сотрудник  
Института ботаники АН РУз

Институт ботаники АН РУз проводит комплексные исследования в области соответствующих экосистем Узбекистана и видового разнообразия растений. Изучает таксономию, распространение, экологию и сохранение растений Узбекистана и предоставляет ценную информацию по сохранению биоразнообразия во всем мире. Исследователи Института уделяют основное внимание идентификации, классификации и наименованию видов растений. Они проводят исследования в сфере морфологии, анатомии и молекулярной филогении растений, выявляют их таксономические отношения и разрабатывают надежные инструменты идентификации растений. Это не только расширяет знания о растительном разнообразии Узбекистана, но и способствует распознаванию видов растений во всем мире.

В Узбекистане существуют богатые традиции использования лекарственных растений. Институт ботаники проводит научные исследования лекарственных растений, изучает их химический состав, целебные свойства и возможности применения в народной медицине. Эти исследования способствуют общему признанию и использованию целебных растений и продуктов из них. В Узбекистане расположены уникальные и хрупкие экосистемы, такие как степи, горы и тугайные леса. Ученые Института оценивают состояние и степень уникальности этих экосистем, выявляют угрозы их биоразнообразию и разрабатывают стратегии защиты природы.

В последние годы ученые Института добились больших успехов в области молекулярной биологии, например, в области молекулярной филогении и эволюции растений. В частности, в лабо-

ратории биогеографии молекулярной филогении Института ботаники был впервые загружен в глобальную систему данных Национального центра биотехнологической информации (NCBI) полный геном хлоропластов и генетический материал на основе нрДНК 150 видов (290 образцов) однодольных растений, распространенных во флоре Узбекистана, и изучена их филогения, биогеография и эволюция. Этот значительный вклад в базу данных NCBI демонстрирует приверженность Института продвижению научных знаний и делает его исследования доступными для исследователей всего мира.

Делясь молекулярными данными, ученые не только предоставили результаты своих исследований для проверки и дальнейшего анализа, но и предоставили ценный ресурс для будущих исследований в области молекулярной биологии и эволюции растений. Наличие такого набора данных вносит важный вклад в коллективные знания и позволяет развивать сотрудничество и ускорять научный прогресс. Эти усилия пролили свет на генетические отношения и эволюционную историю различных поколений растений и проложили путь для дальнейших исследований.

Было показано, что биогеографическая эволюция видов растений, включая эволюционную линию EL3 вида *Allium* и виды подотряда *Scorpiris* рода *Iris* связана с происхождением из Центральной Азии. Было обнаружено, что несовпадение ядерного и хлоропластного филогенетического древа родов *Allium* и *Tulipa* происходит из-за их связи с гибридизацией видов. Полученные результаты позволяют применять эти растения в ка-





честве генетически модульных объектов от видов, подвергшихся гибридизации в процессах культивирования.

Последствия глобального изменения климата в последние годы привели к значительному сокращению водных ресурсов и расширению территории пустынь и полупустынь по всему миру. Эта тревожная тенденция побудила ученых ботанических институтов сосредоточить свои усилия на изучении и разработке молекулярно-экологических методов смягчения негативных последствий опустынивания. Ученые Института исследуют устойчивость растений в дикой природе к различным неблагоприятным абиотическим факторам (соленость, высокие температуры, обезвоживание, холод) с помощью молекулярно-экологических

методов. Затем эти виды выращивают и в стратегических целях высаживают в районах, подверженных опустыниванию. Посредством создания плантаций этих устойчивых видов растений можно остановить процесс опустынивания и способствовать сохранению биоразнообразия.

Создание плантаций растений в районах, подвергающихся опустыниванию, служит многим целям. Во-первых, это помогает стабилизировать почву и предотвратить эрозию, поскольку корни этих растений связывают частицы почвы вместе, снижая риск ветровой и водной эрозии. Во-вторых, такие плантации помогают увеличить количество органического вещества в почве, повысить ее плодородие и способность удерживать воду. В-третьих, привнесение различных видов растений в опустынивающиеся районы может помочь восстановить экологический баланс и увеличить биоразнообразие. Кроме того, данные плантации создают среду обитания для различных организмов, включая насекомых, птиц и мелких млекопитающих, тем самым способствуя восстановлению местных экосистем.

Не секрет, что растущий спрос на лекарственные растения привел к увеличению незаконного вывоза этих растений за пределы государства. Следовательно, существует потребность в эффективных методах быстрой идентификации этих растений и пресечения таких незаконных ситуаций. Чтобы решить эту проблему, ученые Института ботаники активно работают над разработкой методов обнаружения лекарственных растений, в которых используются молекулярные метки SNP (однонуклеотидный полиморфизм). SNP-это изменения одной нуклеотидной базы в последовательности ДНК организма. Большое их количество





содержится в геномах, и они могут служить уникальными генетическими маркерами для различных видов или сортов растений. Определяя особые SNP, связанные с конкретными лекарственными растениями, ученые могут создавать методы, позволяющие быстро и точно идентифицировать эти растения.

Процесс разработки методов обнаружения с использованием молекулярных маркеров SNP включает несколько этапов. Сначала исследователи собирают образцы различных видов или сортов лекарственных растений из разных географических регионов. Эти образцы могут включать различные части растения, такие как листья, стебли или корни, в зависимости от исследуемого растения. Затем ученые извлекают ДНК из собранных образцов растений, и отделяют области генома, содержащие маркеры SNP. Обычно это достигается с помощью таких методов, как полимеразная цепная реакция (PCR) или секвенирование следующего поколения (NGS). Затем полученная ДНК анализируется с использованием специального лабораторного оборудования и сложных инструментов биоинформатики для идентификации и характеристики SNP. После обнаружения маркеров SNP ученые могут разработать специальные маркеры, нацеленные на эти SNP. Чтобы подтвердить

точность и надежность разработанных методов обнаружения, ученые сравнивают собранные образцы растений с образцами молекулярных данных.

Этот процесс проверки помогает гарантировать, что маркеры SNP четко отличают различные виды или сорта лекарственных растений, даже если растения были обработаны или измельчены. Конечной целью этих усилий является создание полной базы данных или библиотеки данных маркеров SNP для широкого спектра лекарственных растений. Это играет решающую роль в борьбе с незаконной контрабандой, в защите исчезающих видов растений и продвижении ответственных и эффективных методов в области использования лекарственных растений. Эта база данных может использоваться полномочными регулирующими органами, правоохранительными структурами и другими заинтересованными сторонами для быстрого и надежного обнаружения незаконно вывозимых или ввезенных растений. Кроме того, она может помочь контролировать торговлю и культивирование лекарственных растений, обеспечивая их устойчивое использование и хранение.

Ученые Института ботаники ведут активную работу по сохранению редких и исчезающих видов растений, занесенных в Красную книгу Респу-

блики Узбекистан. Учитывая важность сохранения этих видов, они взяли на себя задачу по созданию генетического банка в лабораториях Института. Генетический банк служит хранилищем генетического материала многих редких видов растений. Это включает сбор и хранение семян, пыльцы, тканей растений и другого генетического материала. Сохраняя генетическое разнообразие этих редких видов растений, генетический банк действует в качестве защиты от их исчезновения. Он также служит неоценимым ресурсом для будущих исследований и усилий по охране природы.

Процесс создания генетического банка включает в себя тщательный сбор и документирование растительного материала из разных мест и популяций. Ученые тщательно фиксируют соответствующую информацию, как, например, характеристики вида, среда обитания и статус охраны. Они используют специальные методы для обеспечения долгосрочной жизнеспособности собранного генетического материала, такие, как хранение семян в контролируемых условиях, криоконсервация тканей растений или создание живых коллекций в ботанических садах. Помимо сохранения генетического материала, ученые проводят исследования, чтобы лучше понять репродуктивную биологию, динамику популяции и генетическое разнообразие этих редких видов. Они используют молекулярные методы для анализа генетическо-

го состава популяций, оценки степени родства и выявления любых уникальных генетических признаков или изменений. Эта информация может помочь в разработке эффективных стратегий сохранения растений, таких, как укрепление популяции, восстановление среды обитания или программы реинтродукции.

Генетический банк, созданный Институтом ботаники, служит бесценным ресурсом для исследователей, защитников природы и политиков. Это позволяет ученым проводить дальнейшие исследования редких видов растений, включая их эволюционную историю, адаптацию к изменяющейся среде и потенциал будущей устойчивости. Банк также позволяет обмениваться генетическим материалом с другими учреждениями, способствует совместным исследованиям и укрепляет общие усилия по сохранению редких и исчезающих видов растений. Кроме того, генетический банк играет важную роль в поддержке инициатив по сохранению *ex situ* (биоразнообразия). В случаях, когда естественная среда обитания исчезающих видов находится под непосредственной угрозой или исчезла, генетический банк предоставляет средства для сохранения генетического разнообразия за пределами их естественной среды обитания. Это включает в себя будущие программы реинтродукции или возможность создания ботанических садов, предназначенных для сохранения и популяризации редких и исчезающих видов растений.

В целом, создание генетического банка Институтом ботаники свидетельствует о стремлении его ученых сохранить редкие и исчезающие виды растений в Узбекистане. Своими усилиями они вносят вклад в глобальное сохранение биоразнообразия и закладывают основу для будущих инициатив по исследованиям и сохранению, направленных на защиту этих бесценных растительных ресурсов. Исследовательская работа Института ботаники охватывает различные области ботаники и молекулярной биологии и вносит важный вклад в понимание и сохранение разнообразия растений, лекарственных растений и хрупких экосистем. Благодаря этому Институт играет решающую роль в развитии устойчивых методов, защите биоразнообразия и продвижении научных знаний в области ботаники.



## Профсоюзы - постоянный спутник общества



**Шерзод Джураев,**  
председатель ОКП АН РУз

В свете комплексной социальной защиты населения в Узбекистане перед профсоюзными организациями всех предприятий и ведомств также поставлен ряд задач. В результате реформ последних семи лет в нашей стране были созданы необходимые политико-правовые, социально-экономические и научно-образовательные основы построения Нового Узбекистана.

В целях дальнейшей реализации усилий по продвижению на новый качественный уровень был принят Указ Президента Республики Узбекистан «О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы» по семи приоритетным направлениям дальнейшего развития Республики Узбекистан. В обновлениях и изменениях, проис-

ходящих в нашей стране, активное участие принимают и профсоюзы, проводя системную работу по защите социально-экономических интересов и прав работников различных сфер деятельности, созданию достойных условий для их продуктивного труда и координации оздоровления, а также духовной и моральной поддержки.

По состоянию на сегодняшний день в системе объединенного профсоюзного комитета Академии наук Республики Узбекистан (ОКП АН РУз) функционируют 58 первичных организаций, объединяющих 5408 членов профсоюзов. Деятельность ОКП АН РУз и всех первичных профсоюзных организаций направлена, прежде всего, на социально-экономическую и правовую защиту сотрудников, усилении трудовой активности, восстановлении здоровья и содержательной организации отдыха.

Между Академией наук Республики Узбекистан и ОКП Узбекистана подписано коллективное соглашение по социально-экономическим вопросам на 2021-2023 годы. Благодаря коллективным соглашениям и договорам, а также государственным программам, которые являются важным инструментом социальной поддержки сотрудников, в период с 2021 по 2023 годы за счет профсоюзов была оказана социальная поддержка 1420 работникам.

Ежегодно по случаю праздничных дат ОКП Узбекистана и первичными профсоюзными организациями принято поздравлять ветеранов войны и труда, в том числе и бывших сотрудников, оказывать им материальную помощь и награждать ценными сувенирами.

В преддверии праздника «8 марта – Международный женский день» в учреждениях Академии наук проводятся торжественные собрания, на которых вручаются подарки, представленные Объединенным комитетом. По случаю праздника для женщин, работающих в системе Академии наук, во Дворце искусств «Туркестан» был организован



Из деятельности Объединенного профсоюза АН РУз



гала-концерт. Ежегодно в связи с празднованием Нового года и Международного дня защиты детей (1 июня) детям сотрудников научно-исследовательских учреждений бесплатно раздаются приглашения и подарки на новогодние праздники и праздник детей, организованные в Ташкентском государственном цирке, дворцах “Туркестан” и “Дружба народов”.

Впервые в истории независимого Узбекистана в поздравлении, направленном главой государства участникам съезда профсоюзов, было отмечено огромное место и значение профсоюзов Узбекистана в общественной жизни страны, и дата 11 ноября определена как “День профсоюзов”. В связи с этим было организовано посещение сотрудниками Академии наук музея профсоюзов Узбекистана, организован также ряд праздничных мероприятий, а членам и активистам профсоюзов были вручены памятные подарки.

Одним из основных направлений деятельности ОКП Узбекистана является осуществление деятельности по оздоровлению сотрудников и их детей. Профсоюзными организациями на постоянной основе выделяются льготные путевки в

санатории и дома отдыха научным сотрудникам, нуждающимся в восстановлении здоровья. Сотрудники Академии наук отдыхают по льготным путевкам в санаториях Заамин, Акташ, Туран, Ботаника, Чинабад, Чартак, Чимган, Умид Гульшани и других, принадлежащие Федерации профсоюзов Узбекистана, а также в домах отдыха Угам, Кумушкан, Чарвак, Навруз, Бельдерсай.

В целях ознакомления сотрудников Академии с историческими памятниками древних городов нашей страны, национальными обычаями, традициями, изучения исторического наследия и в рамках программы «Путешествие по новому Узбекистану» организованы поездки сотрудников Академии и членов их семей в Самарканд, Бухару, Хиву и иные достопамятные места Республики. Объединенный комитет регулярно организует однодневные поездки по выходным дням на основе предложений научно-исследовательских институтов. В летний сезон дети сотрудников научно-исследовательских учреждений отдыхают в детских оздоровительных лагерях “Нихол”, “Зилола”, “Анор”, “Happy Summer”.

Объединенным комитетом и первичными профсоюзными организациями ведется системная работа по пропаганде здорового образа жизни путем вовлечения сотрудников в массовый спорт. Проводятся соревнования по различным видам спорта под лозунгами «Академиада», «Спорт - залог здоровья», «На пути к здоровью», «Спортсмен-сотрудник», «Профсоюзный тур-веломарафон», победители которых награждаются Объединенным комитетом. Победители этих соревнований принимают участие в Ташкентском городском и республиканском этапах.

В Академии наук Узбекистана традиционно проводятся ежегодные соревнования «Академиада» по различным видам спорта (академ-кросс, мини-футбол, настольный теннис, шахматы, дартс) на приз ОКП Узбекистана.

Ежегодно в связи с празднованием «Дня профессиональных союзов Узбекистана» среди работников профсоюзов проводится республиканский

Из деятельности Объединенного профсоюза АН РУз





Из деятельности Объединенного профсоюза АН РУз

марафон. Активное участие в этом массовом спортивном мероприятии приняли члены профсоюза Академии наук Узбекистана.

В целях улучшения социально-экономической, правовой защиты, охраны труда, организационной и культурно-просветительской работы в первичных профсоюзных организациях, а также повышения эффективности их деятельности Федерацией профсоюзов Узбекистана организованы смотры-конкурсы «Самая образцовая первичная организация», «Организация общественного контроля по охране труда и технике безопасности», «Лучшие специалисты в своей профессии», «Лучшая первичная профсоюзная организация по эко-

номии электроэнергии и топливно-энергетических ресурсов». Во всех этих смотрах-конкурсах активное участие приняли профсоюзные организации Академии наук Узбекистана, занявшие почетные призовые места.

Совместно с Советом молодых ученых Академии наук Узбекистана ОПК АН РУз проводит республиканские научно-практические конференции на различные темы, по итогам конкурсов определяются и поощряются победители и призеры в номинациях «Лучшая научная статья», «Лучшая инновационная идея», «Изобретатель года», «Самый молодой ученый-изобретатель», «Лучший научный руководитель» и других.

Глава нашего государства объявил 2024-й год «Годом поддержки молодежи и бизнеса». Объединенный профсоюзный комитет Академии наук Узбекистана, исходя из инициативы Президента Республики Узбекистан, следуя девизу 2024 года и принимая активное участие в системных реформах Нового Узбекистана, будет способствовать на постоянной основе защите социально-экономических интересов и прав трудящихся, и вносить достойный вклад в развитие нашей Родины.

Из деятельности Объединенного профсоюза АН РУз



# Новое отечественное мобильное устройство в сфере энергетики

**Дильмурад Юсупов,**  
Институт проблем энергетики, PhD

В странах мира, где надежность электроснабжения, определяемая прежде всего состоянием электрических сетей и применяемого в них электрооборудования, считается важной, особое значение придается вопросам повышения энергоэффективности оборудования и улучшения основных показателей энергоресурсов. В настоящее время «в мировом масштабе особое внимание уделяется вопросам разработки технологий комплексной очистки отработанных масел силовых трансформаторов общей полной мощностью более 10000 GVA». Эксплуатационная надежность столь мощных силовых трансформаторов определяется тем, что она зависит от надежности системы изоляции, основной частью, которой является трансформаторное масло. В то же время большое



внимание уделяется выявлению и удалению различных присутствующих примесей в жидкой изоляции силовых трансформаторов, приводящих к их выходу из строя, а также очистке трансформаторных масел, которые далее применяются для целей повторного использования.

В настоящее время в Узбекистане осуществляются мероприятия по разработке и внедрению в отрасли экономики новой техники и технологий для бесперебойного и качественного обеспечения потребителей электрической энергией. В стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы определены задачи «бесперебойного обеспечения экономики электроэнергией и активного внедрения технологий «зеленой экономики» во все отрасли, повышения энергоэффективности



Трансформатор





экономики на 20 процентов”. Одним из важных вопросов при реализации этих задач является исследование силовых масляных трансформаторов в условиях их длительной эксплуатации, в том числе создание инновационных методов и установок для комплексной очистки масел силовых трансформаторов на месте эксплуатации и их очистка в целях повторного использования отработанных трансформаторных масел.

Общее количество силовых масляных трансформаторов, находящихся в настоящее время в эксплуатации в энергетической системе Узбекистана, на всех видах промышленных предприятий, в сельском; и водном хозяйстве, железнодорожном транспорте и других отраслях, превышает

100 000. Следует отметить, что объем нового масла, необходимого для одного силового трансформатора составляет от 200 литров до 50 тонн, в зависимости от габаритов трансформатора. В настоящее время рыночная стоимость 1 литра нового трансформаторного масла составляет 15 000 сум. Новые масла, необходимые для эксплуатации силовых трансформаторов, импортируются в Узбекистан в основном из-за рубежа в виде нефтепродуктов. Вместо того, чтобы покупать новое масло за границей, имеется возможность добиться более высокого КПД за счет качественной очистки отработанных трансформаторных масел на местах.

В странах мира применяются различные устройства для очистки отработанных масел силовых трансформаторов на месте их эксплуатации. Например, российская компания “Электротехмонтаж” занимается разработкой мобильных устройств для очистки трансформаторных масел. В этих устройствах в качестве фильтрующего элемента используется фторопласт. Фильтрующие элементы из фторопласта позволяют очищать используемые трансформаторные масла от находящихся в их составе механических примесей с размером 5 мкм. Кроме того, эти фильтрующие элементы заменяются новыми после загрязнения механическими примесями. Эти фильтры нельзя использовать повторно. Стоимость самого дешевого фильтрующего масла устройства этой компании начинается от 40 тыс. долл. США. Другой пример - известная германская компания GlobeCore, которая также занимается разработкой мобильных устройств для очистки отработанных масел силовых трансформаторов на месте эксплуатации. Эти устройства способны очищать масла от механических примесей с размером до 1 мкм. Эти устройства стоят более 100 тыс. долл. США. Устройства качественной очистки масел компаний FLUIDEX (Австралия), ENERVAC (США) и FILTRVAC (Россия) оцениваются в 400-500 тыс. долл. США. Основная проблема для Узбекистана заключается в отсут-

Процессы очистки отработанных трансформаторных масел на предприятии ООО “Зартрансформатор” с использованием разработанного отечественного мобильного устройства (Патент РУз № FAP 02334).



ствии отечественных дешевых и эффективных устройств очистки масел силовых трансформаторов и их вынужденном импорте.

Нами впервые было разработано отечественное мобильное устройство, позволяющее проводить комплексную очистку масел силовых трансформаторов на месте эксплуатации (рис.1). В 2023 году Агентством по интеллектуальной собственности при Министерстве юстиции Республики Узбекистан автору был выдан патент Республики Узбекистан № FAP 02334 на полезную модель на “Метод регенерации трансформаторного масла и устройство для его реализации”. Одновременно на основе местного сырья (бентонита, каолина и др.) были разработаны керамические фильтры, позволяющие проводить глубокую очистку трансформаторного масла от механических примесей.

Разработанное отечественное мобильное устройство внедрено в практику на предприятии ООО «Зартрансформатор» (рис. 2). Устройство использовалось для очистки масел силовых трансформаторов ТМ 40/10, ТМ 63/10 и TRDNS 25000/35, поступивших на предприятие для ремонта. В результате достигнута экономическая эффективность: на силовом трансформаторе типа ТМ 40/10 (объем масла 90 литров) - 1,066 млн. сум, на силовом трансформаторе типа ТМ 63/10 (объем масла 160 литров) - 1,896 млн. сум и на силовом трансформаторе типа TRDNS 25000/35 (объем масла 15 300 литров) - 181,305 млн. сум.

Разработанное отечественное мобильное устройство, очищающее масло силового трансформатора на месте эксплуатации, имеет следующие преимущества по сравнению с существующими зарубежными аналогами:

1. При разработке устройства использовалось местное сырье (бентонит, каолин и др.) ;
2. Отечественное мобильное устройство имеет автономное энергоснабжение, состоящее из комплекса «Солнечная панель + контроллер + аккумулятор + инвертор», что позволяет очищать масла

силовых трансформаторов, установленных и находящихся в эксплуатации в отдаленных и труднодоступных районах нашей страны;

3. Стоимость очистки отработанных трансформаторных масел с помощью данного устройства составляет в среднем 500-800 сум/литр.

Общее количество масляных силовых трансформаторов, находящихся в настоящее время в эксплуатации в Узбекистане, превышает 100 тысяч, как уже говорилось выше. А это означает возможность получить несколько млрд. сум ожидаемой экономической эффективности. Трансформаторные масла, необходимые для нужд этих электроустановок, в основном импортируются. Значит, если своевременная комплексная очистка отработанных трансформаторных масел от различных примесей с целью их повторного использования приводит, с одной стороны, к надежной работе силовых трансформаторов (а значит, к возможности бесперебойного электроснабжения потребителей), то с другой - к значительному сокращению импорта трансформаторных масел из-за рубежа. Таким образом, создание и увеличение промышленного производства этого типа отечественных мобильных устройств в настоящее время считается крайне необходимым.

Следует также отметить, что мобильные устройства для комплексной очистки трансформаторных масел на месте эксплуатации не производятся не только в нашей стране, но и в других странах Центральной Азии. Благодаря серийному производству предлагаемой разработки в Узбекистане имеется возможность не только удовлетворения потребностей внутреннего рынка нашей страны, но и для организации экспортных поставок в соседние страны.

Новые источники энергии



# Кибербезопасность и искусственный интеллект: задачи, риски и приоритеты для Узбекистана



**Саид Гулямов,**  
профессор

В последние годы кибербезопасность стала вопросом, вызывающим серьезную озабоченность во всем мире, поскольку кибератаки становятся все более частыми и сложными. Для Узбекистана разработка надежной киберзащиты имеет решающее значение, поскольку страна продолжает стремительный переход на цифровизацию в таких секторах, как государственные услуги, здравоохранение, образование и финансы. Однако, появление искусственного интеллекта (ИИ) создает новые киберриски, которые Узбекистан должен понимать и решать.

В настоящее время кибербезопасность Узбекистана и внедрение ИИ отстают от развитых стран. Согласно данным МСЭ (2020), Узбекистан занимает 87-е место в мире по готовности к обеспечению кибербезопасности. Основные проблемы включают ограниченный технический потенциал и низкий уровень осведомленности граждан о кибербезопасности. Что касается использования ИИ, Узбекистан находится на начальном этапе, причем большинство инициатив реализуются в таких областях, как умное сельское хозяйство, управление дорожным движением и образование (МСЭ, 2021). Однако, по мере продвижения Узбекистана к реализации стратегии «Цифровой Узбекистан 2030», внедрение ИИ ускоряется во всех отраслях.

Это повышает необходимость оценки готовности Узбекистана к кибератакам с использованием ИИ. Поскольку системы ИИ анализируют огромные массивы данных для выявления уязвимостей и разработки изощренных методов социальной инженерии, киберпреступники могут легче попасть в крайне важные инфраструктурные сети, государственные базы данных и финансовые си-

стемы. Узбекистан должен определить, где он наиболее уязвим, и разработать обоснованные меры защиты, политику и кампании по повышению осведомленности общественности. Это даст жизненно важные представления о том, как общество Узбекистана может обеспечить свою безопасность в условиях стремительных технологических изменений.

Крайне важные инфраструктурные сети Узбекистана являются главными целями для кибератак, усиленных ИИ и направленных на массовый сбой систем. К ним относятся системы энергоснабжения, водоснабжения, транспорта, финансов и телекоммуникаций. Например, взлом систем промышленного управления может вызвать отключение электроэнергии, манипулирование железнодорожными стрелками или шлюзами плотин и привести к каскадным сбоям инфраструктуры. ИИ экспоненциально расширяет масштабы и точность такого саботажа, быстро выявляя уязвимости систем управления, имитируя авторизованных пользователей с помощью машинного обучения и развертывая многоступенчатые комбинации физических, цифровых и психологических атак.

Кроме того, устаревшее промышленное оборудование с известными недостатками, но без надежной встроенной системы безопасности, по-прежнему широко распространено в ключевых коммунальных системах и транспортных сетях Узбекистана. Например, более 40% инфраструктуры распределения электроэнергии Узбекистана эксплуатируется уже более 20 лет. Устаревшие программируемые логические контроллеры и системы диспетчерского управления и сбора данных представляют собой легкие цели для хакеров ИИ. Попав внутрь, угрозы ИИ могут распространяться по взаимосвязанной инфраструктуре, переходя от точки входа к активам высокой ценности, таким как электростанции, центры управления железнодорожным движением или очистные сооружения.

ИИ также расширяет риски для данных государственных органов и граждан, хранящихся в растущих цифровых базах данных Узбекистана.



Государственные базы данных, содержащие конфиденциальную информацию о финансах, активах, биометрии, поездках и правовом статусе, представляют собой настоящие кладовые для киберпреступников. Более того, ограниченные инвестиции Узбекистана в кибербезопасность, вероятно, оставляют базы данных защищенными лишь базовыми устаревшими средствами защиты.

ИИ может помочь злоумышленникам обойти такие средства защиты с помощью методов, таких как целевое фишинговое письмо. Путем составления профилей целей и модели доверенных контактов с помощью глубокого обучения, ИИ делает атаки социальной инженерии экспоненциально более убедительными. Кроме того, применение аналитики ИИ к украденным данным граждан усиливает потенциальный вред путем микротаргетинга, дискриминации и наблюдения. Использование против баз данных населения Узбекистана такие возможности ИИ серьезно подорвало бы гражданские свободы.

Ускоряющееся внедрение цифровых платежей и финтеха в Узбекистане создает уязвимости для атак ИИ на финансовую систему страны. ИИ может обойти модели обнаружения мошенничества с помощью методов, таких как генеративно-состязательные сети, которые учатся имитировать законные транзакции. Цифровые аватары и прочие модели ИИ позволяют фабриковать убедительные аудио- и видеоматериалы для обхода голосовой и лицевой аутентификации. Такие угрозы ИИ подвергают опасности системы государственных доходов, операции центрального банка, коммерческие банки и личные счета организаций и отдельных граждан.

Более того, большинство важной финансовой инфраструктуры в Узбекистане опирается на иностранных технологических поставщиков. Такая зависимость повышает киберриски цепочки поставок, поскольку вирусы могут быть встроены в импортируемое программное обеспечение или оборудование. Злоумышленники могут использовать ИИ для систематического зондирования сто-

ронного кода и оборудования на предмет скрытых уязвимостей или удаленных точек доступа, не обнаруживаемых стандартным сканированием.

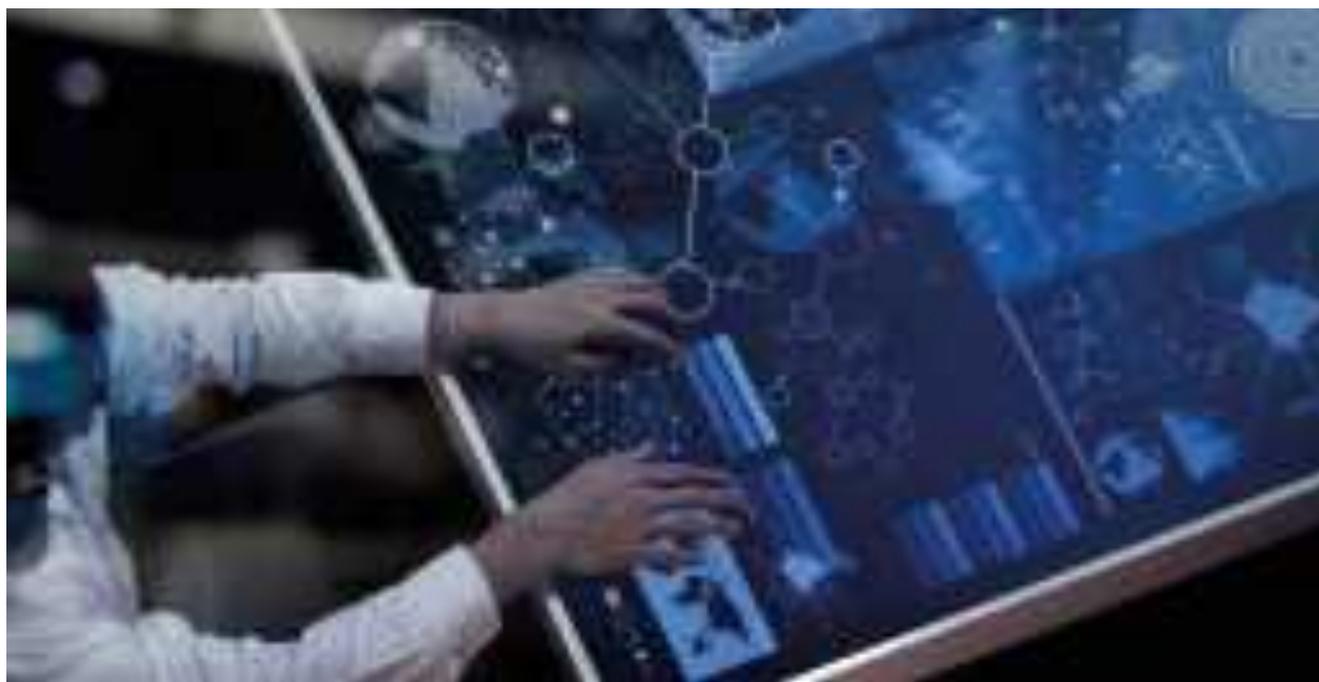
В более широком масштабе кибератаки с применением ИИ представляют собой серьезные риски для стабильности развития Узбекистана, подрывая доверие к цифровизации. Например, скоординированные кампании дезинформации в социальных сетях с использованием ИИ могут разжечь межэтнические, религиозные или даже политические противоречия. Высоко реалистичные поддельные аудио- и видеоматериалы, сгенерированные ИИ, позволяют фабриковать крайне провокационный персонализированный контент.

Продолжительные сбои также несут риск обращения вспять процессов оцифровки частного сектора, поскольку уязвимые компании могут отказаться от онлайн-операций. На всех фронтах кибернестабильность, усиленная ИИ, ставит под угрозу цифровую грамотность граждан и общее внедрение технологий.

Хотя текущий уровень киберугроз для Узбекистана, вероятно, отстает от развитых стран, но быстрая цифровизация в сочетании со слабыми устаревшими средствами защиты создают среду, благоприятную для эскалации киберэксплуатации с применением ИИ. Реализация концепции «Цифровой Узбекистан 2030» требует смягчения киберрисков ИИ в уязвимых секторах экономики и социума.

Опросы последовательно обнаруживают серьезные пробелы в осведомленности о кибербезопасности и цифровой грамотности во всем мире, в том числе в Узбекистане. Высокий уровень использования смартфонов и социальных сетей открывает пути для киберрисков. Исследования показывают, что лишь 5% узбекистанцев прошли обучение кибербезопасности. Кроме того, ограниченная интеграция Узбекистана в глобальные инициативы кибербезопасности сдерживает повышение осведомленности общественности.

Отсутствие доверия также препятствует внедрению решений по обеспечению кибербезопас-





ности. Узбекистан сталкивается с дефицитом доверия, который может помешать принятию соответствующих мер безопасности. Доверие к надлежащей защите данных необходимо для принятия таких технологий, как антивирусные программы, автоматизированные средства контроля доступа или мониторинг важной инфраструктуры.

Для правительства Узбекистана ключевыми императивами являются руководство и выделение ресурсов на защиту крайне важных систем, совершенствование мониторинга и реагирования, принятие норм защиты данных и поддержка развития кибернавыков. Централизованная координация, партнерство с частным сектором и устойчивые инвестиции имеют решающее значение. Развертывание прочной защиты уже сейчас разумнее, нежели ожидание крупного инцидента для стимулирования действий. Рекомендуется также признать киберриски, затрагивающие инфраструктурные сети, системы данных, финансовые технологии и общество. Всеобъемлющая безопасность и управление рисками должны быть руководящими принципами.

В конечном счете, формирование кибергигиены и бдительности среди граждан Узбекистана подкрепляет устойчивость общества. Через школы, СМИ, культурные институты и целевые кампании люди должны осознать киберриски, скорректировать поведение и требовать ответственности от организаций. Кибербезопасность необходима для безопасного осуществления цифрового гражданства в современном мире. Общественное мнение должно информировать выработку политики.

Таким образом, кибератаки представляют собой неизбежность, к которой Узбекистан должен быть готов по мере распространения цифровых систем. Осведомленность, подотчетность, ресурсы и ответственный подход имеют решающее значение для обеспечения прогресса.



## История мер веса и гирь



**Зафар Рахманов,**  
Национальный центр археологии, PhD

В археологии Средней Азии имеется несколько уникальных объектов, которые хотя и были давно обнаружены, но еще не до конца изучены. Среди таких находок - несколько мерных камней, случайно найденных в разных местах на территории Узбекистана и до сих пор неизвестных в мире науки. Находки, относящиеся к весовой системе, считаются «весовыми камнями» - «гириями». В «Толковом словаре узбекского языка» выражение «qadoqtosh» зафиксировано как «мерный камень, который кладут на весы при взвешивании вещей». Также корнем термина «qadoqtosh» является слово «qadoq», которое является древней единицей веса, равной 1 фунту (1 фунт = 409, 512 г). Русский термин «гиря» появился в словарях в начале XVII века и происходит от персидского слова «геран» - «вес».

Трудно полностью отнести все случайные находки к «qadoqtosh», поскольку высказаны разные мнения ученых об этих объектах. Однако есть несколько причин, по которым нам следует принять такие находки как «меру веса».

Первые подобные находки были обнаружены в древних земледельческих поселениях Южного Туркменистана. Исследователь В.А. Алёшин указывает на появление таких камней в памятниках культуры Анау в комплексах периода Намозгох I (4800-4000 гг. до н.э.). Он также указывает, что такие находки в этих местах более позднего периода, относятся к бронзовому веку, отмечая, что в верхних слоях памятника Алтынтепе были обнаружены мерные камни. Исследователь одним из первых пытается провести историческую реконструкцию каменных изделий, обращая внимание на то, что весовые размеры их различны. Согласно его исследованиям, был измерен вес шести «Мер-

ных камней», найденных в памятниках Алтынтепе и Каратепе на юге Туркменистана, их вес составил а 4; 5,5; 7; 10; 19 и 26,5 кг. В.А. Алёшина, исходя из того, что разница в весе между ними в зависимости от того, что вес между ними кратна 1,5 кг, предположил, что если камни - особая единица измерения веса, то существовали мерные камни в 8,5; 11,5; 13; 14,5; 16; 17,5; 19; 20,5; 22; 23,5; 25 кг. Соответственно, он был одним из первых, кто сообщил науке о находках как о мерных камнях. Однако, следует отметить, что называть такие камни «мерными» - «гириями», еще раньше предложил Р. Помпелли, исследовавший памятник Анау в 1908 году.

Дальнейшие исследования системы весов провел Акира Хори из Музея Древнего Востока в Токио. Он провел специальное исследование древних предметов измерения веса на территории Ирана и Афганистана на основе музейных экспозиций. Согласно исследованию, он утверждает, что найденные в городе Керман в Иране камни, вырубленные из хлоритовой руды, являются мерой веса, и сравнил их с камнями, найденными в других районах. Он также провел оригинальный анализ древнеиндийской и ирано-афганской весовых систем, установив их возникновение V тысячелетием до нашей эры, и пришел к выводу, что ирано-афганская система веса является их общим предком. По нашему мнению, автор имел в виду систему весов, сложившуюся и развивавшуюся на территориях между древним Ираном и Афганистаном. Потому что в схеме, приведенной в статье о весовой системе, на первом месте стоит прото-весовая система Туркменистана. В другой статье, опубликованной недавно по этой теме, также отмечается, что самые ранние из известных «мерных камней» относятся к VI, а при более точной датировке - к V тысячелетию до нашей эры, и что они были обнаружены в таких памятниках, как Мунчоклитепа и Чаксоклитепа в районах, расположенных на предгорных равнинах к северу от горного хребта Копетдаг в Южном Туркменистане.

Первые находки подобных предметов на территории Узбекистана относятся к 1893-1894 годам. Эта находка считается всемирно известной Сохской находкой. Первым о находке сообщил в своей статье М.Е. Воронец, который описал ее размеры и сделал сравнительный анализ. Но он не предоставил информацию о ее функции и весе. Сегодня по сохской находке проведен ряд исследований, некоторые исследователи связывают этот предмет с религиозными верованиями, некоторые ученые - с измельчением или отжимом (прессованием) растений, а некоторые - с единицей веса, некоторые ученые признают его как образец высокого искусства.

Еще об одном «мерном камне» в 1970 году сообщила Г.А. Пугаченкова при поиске образцов искусства, связанных с памятниками древности и раннего средневековья на территории Южного Узбекистана. В ходе своих исследований она сдела-

ла находки гораздо более древнего периода в селе Миршоди Шурчинского района Сурхандарьинской области. Эти находки были обнаружены в 1969 году местными жителями во время пахотных работ. Среди находок были и предметы, сделанные из камня; Г.А. Пугаченкова отметила, что один из них представлял собой круглый мерный камень. По мнению Г.А. Пугаченковой, согласно сравнительному анализу находок, они близки к культурам бронзового века Южного Туркменистана и долины Инда. К сожалению, в настоящее время неясно, где хранится этот мерный камень.

Другая находка была сделана В. Макробородовым при раскопках памятника Гиштепа IV-III вв. до н.э., расположенного в оазисе Пашхурд на юге Узбекистана. Исследователь написал, что размеры этого объекта 25x25 см, а вес 11,5 кг, но полного описания он не дал. Хотя исследователь идентифицировал эту находку в слое указанного памятника, мы считаем, что она относится к более древнему периоду. Учитывая сохранность каменных предметов в течение длительного времени, памятник Гиштепе позволяет выдвинуть мнение о том, что мерный камень повторно использовалась людьми того времени.

Еще одну находку аналогичного внешнего вида старшему научному сотруднику Национального археологического центра С. Ильясовой подарил представитель местного населения во время осмотра памятника Бобомочин в Паркентском районе Ташкентской области. Эта находка весом 3,405 кг в настоящее время хранится в экспозиции Ташкентского городского музея. Первую информацию об этом мерном камне опубликовал в 2020 году Г.И. Богомоллов. Однако никакой информации о размерах и весе камня предоставлено не было. Высота камня 14,5-15 см, толщина 11 см, длина 11 см, ширина ручки 3,5 см, размер отверстия ручки 7,5x2,5 см. Вес этого мерного камня не соответствует упомянутой выше системе весов В.А. Алёшкина.

Один из таких мерных камней в настоящее время хранится в музее, созданном академиком А. Аскарковым на историческом факультете Ташкентского государственного педагогического университета имени Низами. Вес этого предмета составляет 13,590 кг. Этот мерный камень до конца еще не изучен и неясно место его обнаружения.

Один такой предмет хранится в экспозиции Государственного музея истории Узбекистана. Вес мерного камня составляет 8 кг, он записан в книге учета музейных находок под номером 337/15. Предмет был найден в памятнике Сополлитепа II тысячелетия до нашей эры, расположенном в Сурхандарьинской области. Однако в работах А. Аскарова, широко описавшего культуру Сополлитепа, сведений о мерном камне нет. Здесь следует отметить, что А. Аскарров имеет своеобразный взгляд на подобные предметы. Ученый приводит два разных мнения о таких предметах: первое говорит, что обнаружение таких камней связано с древ-

ними дорогами и торговлей, а второе утверждает, что такие камни использовались для стрельбы из катапульты.

Еще один каменный предмет уникальной яйцевидной формы был найден А. Мухаммадиевым, по его информации, в 2022 году он был обнаружен в грунте, привезенном к домам местных жителей села Тоткент Каттакурганского района Самаркандской области. Вес этой находки составляет 3955 кг. Эта находка до конца не изучена и в настоящее время проводятся дополнительные исследования для установления ее происхождения. В то же время геологи работают над определением минерального состава камня с целью выяснения региона его первоначального образования.

Следующая находка была обнаружена в 2023 году, когда местное население строило дом в селе Аччи, расположенном в Зааминском районе Джизакской области. По словам О. Мамирова, этот мерный камень весит 15,945 кг. Эта случайная находка не изучена полностью.

Ферганская долина занимает особое место среди районов, где обнаружено большое количество мерных камней. Сегодня, можно перечислить мерные камни, из знаменитой Сохской находки (Сохский район Ферганской области), найденные в Карасу, Пахтабаде, городе Андижан Андижанской области, в селе Шомоллисой (Киргизия), и хранящиеся в настоящее время в экспозиции государственного музея истории и культуры Наманганской области, а также два мерных камня из экспозиции музея Сулеймонтаг в городе Ош.

Вес мерных камней, найденных в Ферганской долине, различается, самым тяжелым из них считается камень, хранящийся в государственном музее истории и культуры Наманганской области. Его зафиксированный вес в сегодняшнем состоянии составляет 12,344 кг, а сбоку и снизу имеются отколотые участки. В связи с этим не исключено, что эта находка в свое время весила 13 кг. Один из мерных камней, хранящихся на в музее Сулеймонта Оша, весит 10,340 кг, а другой – 7,880 кг. Учитывая, что одна сторона второго камня сильно повреждена, следует отметить, что он мог весить около 10 кг, как и первый. Вес мерного камня из фондов государственного музея истории и куль-



туры Андижанской области составляет 9,7 кг. Некоторые его места частично повреждены. Значит, можно предположить, что в целом он весил 10 кг. Вес мерного камня, найденного в Пахтаабадском районе Андижанской области, составляет 9 кг. Вес одной из самых известных находок - Сохской, хранящейся в Государственном музее истории Узбекистана, составляет 4,806 кг. Хотя сохранившийся к настоящему времени вес вышеупомянутых мерных камней был измерен некоторыми исследователями, большинство вновь обнаруженных находок были измерены автором. Но какую систему измерения использовали в древности, название меры измерения веса - это большой вопрос, ожидающий своего решения.

К сожалению, нет источников, в которых зафиксированы названия мер веса в Средней Азии в эпоху энеолита и ранней бронзы. Тем не менее, можно подчеркнуть, что метрология древнего периода близка к таким мерам веса, как ше, сикль, мина, которые были распространены на Ближнем Востоке. Например, вес небольших гирь Трои и золотых изделий соответствовал весовой системе, распространенной в государствах Средиземноморья, Египта, Анатолии и Месопотамии в эпоху

бронзы. В исследовании Акиры Хори можно увидеть, что в Месопотамии существовала система весов, кратная 60, по-аккадски они назывались следующим образом: 1 сигулу составлял чуть более 8 граммов, 60 сигулу составляли 1 мину (чуть меньше 500 граммов), 60 мин - 1 булту (чуть меньше 30 кг).

Среди исследователей существует несколько мнений о функциях каменных предметов, считающихся случайными находками. Первоначально такие каменные предметы использовались для учета и внутреннего обмена сельскохозяйственной продукции, а позднее, вероятно, эти меры веса широко применялись во внешней торговле и обмене. Мерные камни с уникальными изображениями связаны с религиозными верованиями, и мы полагаем, что они хранились в храмах как стандартная единица веса.

Можно также сказать, что такие изделия служили эталонными мерами веса при дальнейшей экспортной торговле рудами металлов, драгоценными камнями и особенно оловянной руды из областей между Древним Ираном и Афганистаном в регионы-потребители.



#### Гири

1. Гири памятника Бадамачин - экспонат Ташкентского музея
2. Гири памятника Гишт-тепе - место хранения неизвестно
3. Ошская гири - экспонат музея Сулейман Тоо города Ош
4. Ошская гири - экспонат музея Сулейман Тоо города Ош
5. Пахтаабадская гири - найдена в одном из дворов кишлака Баймахалла Пахтаабадского района (тумана) Андижанской области (Андижанского вилоята) (на сегодняшний день - экспонат музея международного общественного фонда имени Бабура)
6. Шамаллисайская гири - экспонат Наманганского государственного областного музея истории и культуры
7. Андижанская гири - экспонат Андижанского государственного областного музея истории и культуры
8. Сохская находка - экспонат Государственного музея истории Узбекистана
9. Неизвестная гири - экспонат музея Исторического факультета Ташкентского государственного педагогического университета имени Низами
10. Гири Аччи - экспонат музея Зааминского района (тумана) Джиззакской области (Джиззакского вилоята)
11. Гири Спаллитепе - экспонат Государственного музея истории Узбекистана
12. Гири Карасу - экспонат музея 5-й школы города Карасу Андижанской области (Андижанского вилоята) (на сегодняшний день - экспонат музея международного общественного фонда имени Бабура)
13. Тоткентская гири - найдена местным населением кишлака Тоткент Каттакурганского района (тумана) Самаркандской области (Самаркандского вилоята)

# Правитель, объединивший Хивинское ханство

**Умарбек Шерипов,**  
кандидат исторических наук

В начале XIX века в Хивинском ханстве проводилась политика централизации. Сын Аваз-и-нака, Эльтузар (1804-1806), взойдя на престол в 1804 году, был первым из узбекского рода кунграт, официально провозглашенным ханом. Хан, получивший образование в одном из медресе в Хиве, и уделявший больше внимания военному делу, обострил отношения с Бухарой. В результате в 1806 году войска эмира Хайдара начали поход на Хорезм, нанеся поражение хивинским войскам в битве при Шаббазе. Эльтузар-хан, пытавшийся переправиться на левый берег Амударьи, утонул в результате опрокидывания корабля. Хану на тот момент было 37 лет.

Поражение в войне с Бухарским эмиратом подорвало военно-политическое положение Хивинского ханства. Некоторые чиновники перестали признавать центральную власть. В 1806 году население в районе Бешкала (Пятиградье, «пять крепостей») (Чимбай, Кипчак, Мангыт, Ходжейли и Кунграт), недовольное обилием налогов, подняло восстание. Войска казахов и каракалпаков, провозгласивших себя независимыми от ханства и двинувшиеся на Хиву, были разоружены. Введение денежного налога, называемого «солгут», вместо налога, взимаемого продукцией («харадж»), позволило хотя бы немного снизить недовольство населения. Воспользовавшись этой ситуацией, Мухаммад Рахим-хан взял на себя управление государством вместо Абулгази V, который находился на троне четыре месяца. Новый хан за почти 20 лет своего правления уделил особое внимание экономической и политической ситуации в стране, добился определенных положительных результатов в объединении ханства. Русский посол Н. Муравьев

в своем отчете писал: «Можно сказать, что Мухаммед Рахим-хан построил совершенно новое государство. Теперь это государство входит в число самых сильных ханств Средней Азии».

Взошедший на престол Хивы в 1806 году Мухаммад Рахим-хан I, вступая в управление государством, «послал Султана-мираба, Муниса-мираба и Бекали-мираба в место, называемое Туйнукли, чтобы выяснить, нужно ли очистить начало канала Хейвак (Полвониоп)», - писал историк Баяни.

Мухаммад Рахим-хан стремился создать мощную армию и с ее помощью расширить территорию ханства. В частности, в 1809 году Мухаммад Рахим-хан I с 10-тысячным войском идет на покорение населения окрестностей Кунграта и строит огромные плотины на двух полноводных рукавах Амударьи - Чангли Бозсу и Чуманае (Шуманае), отводя воду в другую сторону. Хан поручает Мунису-мирабу и Кара Бахадыру-мирабу организовать и контролировать строительство этих плотин. Плотины были возведены в кратчайшие сроки. Однако, не выдержав напора воды, через 20 дней они разрушаются, и река снова начинает течь по своим старым руслам, в результате чего кунгратцы и их посеы были спасены свидетельству Мухаммада Юсуфа Баяни, в регулярной кавалерии Хивинского ханства главным местом занимали узбеки, туркмены и каракалпаки. Воины за военную службу получали земельные наделы и освобождались от уплаты налогов. Хивинские воины с весны до поздней осени 1810 г. совершали набеги



Мухаммад Рахим-хан I. Художник С. Сабиров



на казахские и каракалпакские аулы по берегам Жанадарьи (Новая река). В результате, при помощи Айдосбия, Кеченекбия, Оринбия, каракалпаки, жившие по берегам Жанадарьи, были подчинены Хивинскому ханству.

По приказу Мухаммед Рахим-хана с февраля 1811 года стали высылаться войска против узбеков Приаралья. Параллельно начались военные действия против Кунгратского бекства, которое уже 18 лет существовало в составе ханства как фактически независимое владение, в результате чего был убит лидер кунгратов Тура Мурад-суфи.

Позже, в 1818-1819 годах, войска Хивинского ханства организовали военные походы на земли Южного Туркменистана и Хорасана. В одном из сражений под Чарджуем хивинское войско потерпело поражение от армии Бухарского эмирата. В 1820-1824 годах Мухаммед Рахим-хан, собрав новые силы, предпринял несколько походов против Бухары. Были захвачены крепости Кокиштуван и Огар, принадлежащие Бухаре, а туркменские племена Марыйского и Тедженского оазисов (човдуры, геоклены, текинцы, сары и иомуды), подчинявшиеся Бухарскому эмирату, перешли под власть Хивинского ханства. По указу Хана часть ахалтекинских туркмен была переселена в окрестности крепостей Куня-Ургенч и Иланли-кала. При условии несения воинской службы в хивинских войсках туркменам выделялась земля и устанавливалась меньшая сумма налогов.

Уделяя серьезное внимание регулированию налоговой системы, Мухаммед Рахим-хан искал пути пополнения государственной казны. Теперь

размер налога определялся в зависимости от посевных площадей, принадлежащих владельцам, а также от размера полученного урожая. Деятельность по сбору налогов была передана из рук местных правителей в распоряжение центрального правительства. Задача сбора государственных налогов была возложена на кушбеги и мехтара, а сбор закята - на диванбеги. Доходы и расходы, поступающие в казну посредством «солгута» от подданных, записывались в специальные книги и находились на контроле хана.

Мунис пишет, что после того, как Мухаммад Рахим-хан I захватил государство, его родственник Мухаммад Риза-бек отказался ему подчиняться. Со своими людьми он укрылся у кунгратов Кята. Затем захватил крепость Кипчак и убил ее правителя Аллаберды-бека. Он попросил правителя Арала Тура Мурада-суфи помочь в борьбе с ханом. Хан посылает против крепости Кипчак сначала Кутлугмурада-инака, а затем сам осаждает ее. Мухаммад Риза-беку оказали помощь Мухаммад Нияз-бек и Мухаммада Нияз-аталык. В этой борьбе ему также помогает правитель Арала Тура Мурад. С Арала на помощь прибыли Суюнбек и Ораз Алибек. Не добившись результата, Мухаммад Рахим-хан возвращается в Хорезм.

Вслед за крепостью Кипчак Мухаммад Риза-бек атакует Гурлен, осадив его. Здесь ему также помогают крупные землевладельцы Мухаммад Нияз-бек и Мухаммад Нияз-аталык. Получив помощь из Бухары, они также захватили Кят и подошли к Хиве. Мухаммед Риза-бек под предлогом переговоров о перемирии вместе со своими сто-

ронниками попытался проникнуть в Хиву с целью убийства хана. Узнав об этом намерении, хан захватил прибывших в столицу и казнил Мухаммада Риза-бека, а его сторонников заключил в темницу.

Начиная с 1808-1809 годов Мухаммад Рахим-хан I вел войны, пытаясь укрепить свою власть среди туркмен, каракалпаков и узбеков Приаралья. В 1810 году Мухаммад Рахим-хан, стремясь переселить часть восставших уйгуров из окрестностей Гурлена, отдал приказ очистить нижнюю часть канала Янгиарик для водоснабжения местности Ак-Мечеть и освоении новых земель для сельского хозяйства.

Когда в 1810-1811 годах казахи-каракалпаки Приаралья были подчинены Хивинскому ханству, с ними был заключен договор о дани и налогах. «Мухаммад Рахим-хан с целью развезть все споры, - писал А.Л. Кун, - так решил вместе со старейшинами каракалпаков: 1. Независимо от того, сколько земли используют каракалпаки, они платят хану 20 тысяч «малых золотых» каждый год; 2. Они предоставляют хану 2 тысячи воинов; 3. Ежегодно предоставляют на общественные работы 6 тыс. человек; 4. Кунгратцы и нукусцы платят по 2 тысячи золотых, жители Ходжейли – 500 «малых золотых» в виде солгута».

В 1814 году по приказу Хивинского хана были благоустроены окрестности канала Шават, и сюда была переселена еще одна часть уйгуров из Гурлена. А в следующем году здесь был построен город Ташауз. В приграничных городах ханства, на караванных и судоходных путях была введена особая таможенная служба. Оживление земледелия, ремесел, внутренней и внешней торговли в ханстве способствовало росту доходов государственной казны. Прибывший в Хиву русский посол Н. Муравьев сообщал, что ежегодный доход хана превышал 4 млн. рублей.

Экономический прогресс Хивинского ханства был обусловлен правильным устройством ирригационных сооружений. С этой точки зрения Питнакский оазис считается первым в Хорезме регионом, получающим воду из Амударьи. В давние времена, когда река еще не протекала через кишлак Туямуюн, она текла от соляного рудника Султан Санджар в сторону Каракумов, образуя оазис Питнак. Воды реки, протекая близ Чингиз-Тепе и Караташа, образуя оазисы Питнак и Якка-Чигир. «Оазис Питнак был отделен от других земель, — писал Я.Г. Гулямов. - Он отделен от Хорезмского оазиса высокими холмами Ташсака. На юге и юго-западе он граничит с пустыней Каракумы. Питнак орошается небольшим каналом Хонъёпи. Согласно легендам, этот канал был выкопан хивинским ханом Мухаммедом Рахим-ханом (1806-1825). Оазис Питнак, удобный для орошения, вероятно, был населен еще в более ранние времена».

Жители Измухшира, известного как место рождения знаменитого Махмуда аз-Замахшари, в те времена сильно страдали от недостатка воды. Выкопанный по приказу хивинского хана Му-

хаммеда Рахим-хана I канал позволил возродить жизнь в этом городе.

По свидетельству Муниса и Огахи, в 1815 году Мухаммад Рахим-хан своему младшему брату Мухаммаду Назар-беку «приказал выкопать канал от Боза в округе Гурлен. Указанный бек согласно приказу, велел выкопать канал Боголон, через Кят, через сады Ораза Али в Бозе, через Боз, провел его через Янгикалайи-Хитой. И получил похвалу своего брата. Этот канал сейчас известен как «канал Клыч Нияз-бая».

Мухаммад Юсуф Баяни так пишет об этом же событии: «От Боголона, через Кят, Боз, через южную часть Калайи-Хитой, провел канал и достиг цели. Канал достигает Шоркировука, его называют каналом Клыч-бая».

Я.Г. Гулямов упоминал: «Баяни показывал по левую сторону от канала Клыч Нияз-бая- Бешойлы, по правую - Гурлен, Нукус, Уйгур, Палванбек». Также Я.Г. Гулямов писал: «Каналы Каракуз и Клыч Нияз-бай были построены двумя военачальниками Мухаммедом Рахим-хана – Клыч Нияз-баем и Давлатом Куракузом».

Мухаммед Рахим-хан в первую очередь считал одной из своих главных задач прекращение разобщенности в стране, централизацию и укрепление государственной власти. Поручая работу в соответствии со способностями людей, хан собирал вокруг себя надежных, влиятельных, деловых чиновников, священнослужителей и военных для выполнения мероприятий государственного значения. Он приближал к себе богатых и влиятельных деятелей туркмен, казахов и каракалпаков,





перешедших в подданство Хивинского ханства, даровал им земельные владения и высокие должности. Учитывая авторитет мусульманского духовенства в народе, чтобы сблизиться с ним, он женился на девушке из рода сеидов, считающихся потомками пророка. Он предоставил места и должности во дворце крупным религиозным деятелям, даровал им имущество, освободил многих от налогов и сборов.

Мухаммад Рахим-хан, всерьез занимавшийся реформированием дел по управлению государством, изменил порядок управления, введенный при Абулгази Бахадур-хане. Административными центрами Хивинского ханства были определены Хива, Хазарасп, Ханка, Гурлен, Анбар, Манак, Шаббаз, Мангыт, Кипчак, Клыч Ниязбай, Ходжейли, Китай, Ташауз, Новый Ургенч, Иланлы, Газават. Позже к ним присоединились Кунграт и Чимбай. Теперь вместо городских старейшин и инаков было введено правление губернаторов и религиозных деятелей. В то же время в некоторых местах своими сородичами продолжали управлять на-

местники, назначаемые из представителей местных родов. Дело в том, что в Хивинском ханстве родовые отношения были намного крепче, чем в других государствах.

Мухаммад Рахим-хан построил в Старом Арке здание монетного двора и начал выпускать золотые и серебряные монеты со своим именем. Новые деньги улучшили товарно-денежные отношения в ханстве и сыграли важную роль в регулировании налоговых платежей. Для дворцовых служителей и провинциальных чиновников, находившихся на государственной службе, устанавливалось жалование - оклад, в зависимости от должности. Тем самым был положен конец существующему произволу правителей в распределении доходов. Среди государственных деятелей все более усиливалось положение представителей узбекского рода кунграт, их число росло. Юсуф Мехтар-ага был назначен премьер-министром при ханском дворе в качестве представителя узбеков.

Прибывший 6 октября 1819 года с Кавказа в качестве посла капитан Н. Муравьев, был вынужден 47 дней ждать встречи с Ханом в селе Ильгалды в Кошкूपыре из-за того, что Хан не принимал его, подозревая, что он «должно быть, шпион». 20 ноября 1819 года Н. Муравьев был приглашен в Хиву и во время переговоров попытался договориться о безопасности торговых караванов, а также о границах.

7 мая 1825 года в возрасте 50 лет Мухаммад Рахим-хан I скончался. Его сын Аллахули-хан (1795-1842 годы), взойдя на престол, продолжил работу по расширению территории и укреплению границ Хивинского ханства.



## Языковая и художественная метафора

**Низамиддин Махмудов,**  
профессор

Главная цель любой науки – поиск и развитие новых знаний. Аналогия – один из важнейших способов эвристического научного познания, она основана на сходстве свойств, признаков или отношений различных объектов, по такому сходству информация об одном объекте переносится на другой объект. Этот когнитивный процесс, составляет суть феномена метафоры.

Необходимо отметить, что хотя явление метафоры изучается в мировой филологической науке уже более двух тысячелетий, оно, в принципе, не выносится за рамки художественного творчества, за рамки стилистики, риторики. Вернее, до начала прошлого столетия метафора имела приоритет в трактовке как явление, чуждое науке, языку науки и её терминологии.

Почти все философы в период античности изучали метафору, главным образом, как украшение речи, речевое движение, средство художественного выражения. Известно, что к XX веку, особенно в более поздние времена, взгляд на метафору значительно изменился в связи с формированием когнитивной лингвистики. Если в традиционном понимании под термином метафора подразумевается замена одного слова другим, то сегодня большинство исследователей признают, что метафора – это буквально проявление фундаментальной познавательной деятельности. В соответствии с этим суждением также подчеркивается, что “метафора – фундаментальное свойство языка”. Именно потому, что метафора – многогранное и безупречно сложное явление, в ее интерпретациях есть много отличий. Метафоры существуют два основных вида метафоры – языковая и художественная (поэтическая). Сегодня все исследователи сходятся во

мнении о двойственной природе метафоры как средства языка и поэтической фигуры, которая полностью признана.

Даже выдающийся испанский писатель и философ Хосе Ортега-и-Гассет (XX век) в своей содержательной статье “Две великие метафоры” называет метафору “необходимым оружием мышления, формой научной мысли”. Хосе Ортега-и-Гассет также уделял особое внимание роли метафоры в поэзии и ее поэтической функции, сравнивая ее с наукой. По его мнению, и в поэзии, и в науке есть метафора, только в первой она касается основы, а во второй – выступает во вспомогательном статусе. Фактически, и в поэзии, и в науке метафорическое мышление используется для постижения сущности определенного объекта или явления, но в одном из них приоритет отдается поэтической цели, а в другом – установлению истины.

Хорошо и обоснованно найденная метафора дает четкое представление об объектах-образах, которые невозможно увидеть непосредственно, и позволяет их вообразить, войти в них, дать возможность “взглянуть” в их суть-механизм. Стоит отметить, что метафора присутствует практически во всех языках, являясь безграничным резервом, до крайности расширяющим границы богатства языка, возможностей выражения.

Разумеется, существует несколько видов, проявлений метафоры, одна из которых – синестетические метафоры, которые, в частности, не так подробно изучены в филологической науке.





Уктам Саидов. Влюблённые

Известный венгерский лингвист Стефан Ульман в своей чрезвычайно интересной статье «Семантические универсалии» писал: «...Суть явления, называемого синестетическими метафорами, заключается в том, что слово, значение которого связано с одним органом чувств, употребляется в том смысле, что оно относится к другому органу чувств, то есть происходит, например, переход от хватательного зрительного (осязательного) восприятия к слуховому или от слухового восприятия к зрительному и т.д. Символисты возводили такие переходы в ранг эстетического учения. Бодлер говорил о «соотношении запахов, цветов и звуков друг с другом», в то время как Артюре Рембо упоминал о цвете гласных звуков в конце сонета... Но тот факт, что синестезия сейчас в моде, не должен мешать нам отметить, что это явление демонстрирует древнюю, универсальную форму метафоры. Она встречается в произведениях Гомера, Эсхила... Синестезия также была зафиксирована в языках Китая, Японии, Индии, Ирана, Аравии, Египта, Древнего Вавилона и Палестины. Современные

«культурные» языки переполнены этим типом метафор». Этот случай показывает, что синестетические метафоры можно рассматривать как семантические универсалии.

Отдельного внимания заслуживает и смысловое содержание термина «синестезия», обозначающего это явление. Детально исследовал данное явление А.А. Забияко в своей книге «Синестезия: метаморфозы художественной образности», исходя из того, что истинное значение греческого слова эстетика (aisthetikos), означающего «относящийся к чувству», и значение части *sin*, означающей «вместе, в единстве», чрезвычайно верно трактует содержание этого термина в понятиях «чувственности, взаимодействия чувств». На этой основе он определяет художественную синестезию как «способ формирования художественного мира, основанный на образном представлении совокупности чувственных восприятий автора (зрительных, слуховых, обонятельных, тактильных (осязательных), эмоциональных) и имеющий характер творческого мышления». В общем, синестезия - это

межсознательная миграция, ассоциативная связь между чувствами. Неслучайно, татарский ученый Б.М. Галеев описывает синестезию как «чудо поэтического мышления».

Синестезия ярко проявляет натиск ощущений, чувств и на этой основе порождает неожиданные вспышки слов. Прекрасные примеры синестетических метафор можно увидеть в следующем отрывке из стихотворения «Душа поэта слушает мир»: одного из выдающихся мастеров узбекской литературы М.Шейхзаде:

Маленькие, большие звуки,  
У звуков есть запах – высота.  
Холодные, теплые звуки,  
У звуков есть цвет и оттенок.  
Сладкие, горькие звуки,  
Есть даже мягкие, твердые.  
Если бы поэт был художником,  
Он нарисовал бы из этого образы.

В этом поэтическом отрывке отчетливо ощущается необычность, «свежесть» таких сочетаний звуков, как малый, большой / запах звуков, высота / холод звуков, тепло / цвет звуков, оттенок / сладость звуков, горечь / мягкость, твердость звуков. Эти необычные комбинации, по понятным при-

чинам, являются синестетическими метафорами, то есть результатом разной межсознательной миграции, сотрудничества разных органов чувств. По мере реализации синестетической метафоры усиливается художественно-эстетическое ударе-ние, экспрессивно-эмоциональное, часто возникающее в результате сдвига содержания слов от конкретного к абстрактному.

Обратим внимание на четверостишие, взятое из стихотворения «Я снова вернулся...» уникального дарования - узбекского поэта Р. Парфи, который считал слово целым миром души:

Синее чувство в моих думах,  
Жидкое волнение на моих ресницах,  
Круглая любовь в глазах,  
Здравствуйте, мама, я здоров.

Как видите, синестетические метафоры в таких сочетаниях, как синее чувство, жидкое волнение и круглая любовь, переносят нас в эмоциональное состояние лирического героя, его духовный мир в данный момент. Эти тонкие эмоциональные состояния “заражают” и нас, но при этом мы по-разному понимаем абстракцию слов голубой, жидкий и круглый. В разной степени ощущается и их выразительно-эмоциональный ресурс. Например, голубая интуиция “простая, чистая юность”, жидкое волнение - “слезы, полные удивления/тоски», круглая любовь – «любовь, которой нельзя достичь или избавиться от нее».

Использование синестетических метафор в художественном творчестве заметно в произведениях большинства поэтов, но Р. Парфи систематически и с великолепным мастерством использовал в своем творчестве это «чудо поэтического мышления». В его стихах метафоры раскрывают неиссякаемые логико-поэтические возможности и талант поэта для выражения его чувств.

Метафора как один из самых фундаментальных способов познания мира, ассоциативного восприятия и выражения тем и реалий жизни, является важными и постоянным атрибутом поэтического и научного мышления.



Уктам Саидов. Лестница

## Представления узбеков, связанные с волком

**Адхамжон Аширов,**  
профессор

В прошлом очень многие народы считали волка своим тотемом – прародителем. В частности, в древних легендах волк считался священным животным, так как почитался как великий предок тюркских народов. Когда волк был принят в качестве тотема, он стал известен в виде существа, как и родители, наставляющее на путь, помощник героев, доблестное, отважное, доброжелательное существо. Кроме того, в мифах и сказаниях многих тюркских народов, связанных с волком, он также изображается как покровитель, защитник, оберегающий людей от всех бед, болезней и зла.

У древних тюрков волка по цвету называли Синим волком, Белым Волком, Красным волком. В тюркских сказаниях он носит имена Волк, Бор-та, Борджу, Оссано, Сино, Джино, Джина, Джину, Яшкар, Кашкир, Курт. У тюрков волк считается священным существом Тенгри (верховного божества тюркского пантеона), аналоги которого можно наблюдать и в других культурах. Например, в мифологии скандинавских народов волк воплощается как Фенрир.

Ученый-китаист Н.Я. Бичурин пишет, что древнее тюркское племя было полностью истреблено во время неожиданного нападения захватчиков. Уцелел только один десятилетний ребенок. Нападавшие не убили его, а отрубили ему руки и ноги, и бросили на лугу у озера. Калеку-ребенка нашла волчица и начала вскармливать. Узнав, что мальчик жив, правитель посылает человека убить его. Прознавшая об этом волчица, взяв ребенка, бежит в горы на Востоке и, живя там, рождает от него десять сыновей. Возмужав, каждый из них положил начало отдельному роду. Эта легенда широко распространена в мире. В частности, легенда о прин-

це Кунмаке (Кунмуо), которого вскормила волчица, была популярна как у тюркских народов, так и у китайцев. Также, с некоторыми изменениями она упоминается в произведении «Первобытная культура» Э. Тейлора.

Сформировавшееся поклонение и почитание волка существовало в каменном веке в Средней Азии и Северной Америке, а древние тюрки напрямую связывали волка с небом. По сведениям китайских авторов, в VI веке слова Волк и Хан у тюрков обозначали синонимичное понятие. У башкир, основывающихся на этой концепции, вожди племен, позже ханы, иногда старейшины, носили символ с изображением волчьей головы как символ своей власти.

В «Огуз-наме», уникальном историческом памятнике XI-XIII веков, полно легенд и сказаний, связанных с культом волка. Согласно содержащимся в нем сведениям, огузы поклонялись Серому Волку, так как легендарный Огуз-хан считался легендарным предком тюрков, рожденным от серого волка. По этой причине Синий Волк был боевым кличем (ураном) Огуз-хана. Более того, в X-XI веках главным тотемом огузов-кипчаков был белый волк.

Наряду с тем, что представители рода Ашина у тюрков ассоциировали себя с волком, термины «Аша», «Ашин» означали у тюрков волка. Также на флагах Тюркского каганата была изображена золотая голова волка. Изображение на флаге – символ того, что тюрки связывали своего прародителя с другим миром-небом. Тюркские народы, жившие в районе Байкала, Енисея, Иртыша, совершали нападения на территорию Монголии, Маньчжурии, и



заняли эти земли. На основе указанного расселения, изображение волка позже перекочевало и на монгольский флаг. Согласно монгольской легенде, Чингисхан тоже происходил от серого волка.

Волк был животным, которое также занимало важное место в образе жизни и быте узбеков. В частности, один из этнических компонентов узбекского народа - это род байбури у кунгратов и род байбура у каракалпаков, название которых, вероятно, также связано с тотемом-волком. Интересно, что хотя у узбеков этноним волк не сохранился в чистом виде, но он дошел до нас в виде топонима. В частности, в Кургантепинском районе Андижанской области есть кишлаки с названием Бурилик, в Пайарыкском районе Самаркандской области - кишлак Бури. Ученые-топонимисты утверждают, что название этих кишлаков произошло от родового названия «волки». Здесь же следует отметить, что этноним башкир, тюрков по происхождению, также связан с волком - «баш курт», и означает «главный волк» или «волчья голова». Также у туркмен встречаются такие этнонимы, как Бури (волк), междек (в значении волк), гурт (волк).

Народные представления о волке можно встретить и в различных обычаях и обрядах узбекского народа. Например, согласно распространенной среди узбеков точке зрения, у того, кто рано утром увидит на своем пути волка, будет удачный день. В семейных обрядах, проводимых нашим народом с пожеланием новорожденному избежать безвременной смерти и различных бед, образы-руны, связанные с тотемом волка, в какой-то мере совпадают с тотемистическими воззрениями тюркских народов. При рождении ребенка у тюркских народов существовал обычай спрашивать: «лиса или волк?» Таким образом, указывали пол ребенка: мальчик или девочка. Даже в наши дни употребление этого выражения привычно для жителей Ферганской долины.

Связь тотема волка с понятиями семьи и ребенка очевидна в том, что до начала XX века в Ферганской долине бездетные женщины носили ожерелья из волчьих зубов. В Андижане с намерением облегчить роды будущей маме скармливали маленький кусочек высушенного волчьего сердца или помещали по правую сторону постели роженицы волчье сухожилие. После рождения ребенка его держали на этом месте в течение семи дней. Затем резмещали в подвесной колыбели где-нибудь в доме или в детской колыбели. Если в семье дети умирали в младенчестве, к волку относились как к существу, дарующему жизнь следующим детям. Это проявлялось в том, что женщину, потерявшую ребенка, который умер, заворачивали в волчью шкуру. Кроме того, различные части тела волка прикрепляли к детской колыбели в качестве своеобразной защиты. У узбеков-кунгратов, проживающих в Сурхандарьинской области, был обычай подвешивать в изголовье ребенка волчий зуб, коготь и кусок шерсти в качестве защиты. Вообще, использование волчьих амулетов в качестве



оберега широко распространено в образе жизни узбекского народа.

У узбеков волчьи амулеты носили как дети, так и взрослые. Тюрки-барласы носили с собой волчьи мослы. Раньше в Ферганской долине у мужчин был обычай носить волчьи когти и зубы в качестве оберега от сглаза, а также сидеть на волчьей шкуре. У узбеков запрещалось продавать амулеты, сделанные из частей волчьего тела, их только дарили. Когда такой оберег дарили женщине, она отвечала подарком. То есть она шила поясной платок (бельбаг) или тубетейку дарителю. На наш взгляд, этот обычай, вероятно, связан с древним экзогамным браком (который запрещал жениться или выходить замуж за кого-либо из своего племени, клана).

Различные части тела волка широко использовались также и в народной медицине. У тюрков издавна мясо и жир волка использовали для лечения туберкулеза. У узбеков-кипчаков страх, душевное волнение преодолевалось питьем воды, в которую клали волчьи мослы. А у киргизов сыпь (крапивницу) на теле лечили ношением браслета из волчьих когтей. Метод лечения зудящей сыпи с помощью втирания волчьего хвоста широко применялся у узбеков-кунгратов, казахов и татар. У самаркандских узбеков был обычай, когда бахши в процессе лечения больных проводили линию волчьей лапой или когтем по голове больного с намерением отогнать злых духов, которые их мучили.

У узбеков употребление в пищу мяса животных, которых касались волчьи зубы считалось полезным для молодоженов, бездетных женщин.

Вера в волка как в божественного покровителя также прослеживается в обычае находить вора методами заклинаний. В частности, для разоблачения подозреваемого в воровстве в огонь бросали волчье сухожилие и читали различные заклинания. Наши предки считали, что именно при этом состоянии вор впадает в судороги и возвращает



то, что было украдено. В Андижане верили, что если волчье сухожилие бросить в огонь, то руки и ноги вора будут сводить столь сильные судороги, что в результате он заболеет неизлечимой болезнью. Поэтому перед тем, как сжечь волчье сухожилие, оповещались жители окрестностей, сельская община. Кроме того, считалось, что череп волка, если его повесить у входа в дом, будет оберегать от глаза и различных бедствий.

В среде узбеков издавна бытовало мнение, что убийство волка никогда не приводит к добру. Распространена также точка зрения, согласно которой под влиянием ислама в умах тюркских народов укоренилось поверье, что «волк-собака Хазрата Али, тот, кто его убьет, пострадает». Кроме того, у узбеков по отношению к предприимчивому, удачливому человеку, употребляется выражение «волка увидел».

В Орхонских надписях наряду с отцом Алпамыша – Байбури, также встречаются люди, носящие имя Бури (волк). Знаменитый лингвист Махмуд Кашгари комментирует слово «бай» (богатый) как «род», «племя», «община». Значит «Байбури» означает «Племя Волка», клан, поклоняющийся волку. По этой причине Байбури – это имя одного из древнетюркских родов, которое позже стало именем, этнонимом. Такие имена, как Бури, Буриной, Буритош, Буригул, распространенные у узбеков, также связаны с изначальным тотемом волка, так как история человеческих имен связана с историей человечества, этнографией.

Итак, наряду со священным почитанием волка предками узбекского народа, сформировались различные верования, связанные с ним. Различные обряды и обычаи, связанные с волком, от-

ражали не только обожествление этого существа, но и систему мировоззрения, взаимоотношения человека и природы, человека и животного мира наших предков. Правда, на сегодняшний день у узбекского народа не сохранилось первоначального представления о чисто тотемистических воззрениях на волка. Ибо после прихода ислама среди наших предков утвердилась вера в единобожие, и упомянутые верования были названы ложными. Но некоторые воззрения, связанные с волком, сохранились в обрядах и обычаях узбекского народа в переплетении с исламскими воззрениями. Причем в традициях, связанных с волком, можно увидеть не только обожествление этого существа, но и взаимоотношения человека и природы, человечества и животного мира, систему мировоззрений.



«Тотемный столб волка»

# К истории формирования танцевальных школ

**Ширин Джалилова,**  
исследователь

Первые опыты по определению и классификации узбекского танцевального искусства осуществил И.Г. Бахта (конец 1920-х - начало 1960-х годов). По имеющимся данным, он, совместно с драматургом Г. Зафари и поэтом Хислатом составили словарь (всего 50 слов), в котором был раскрыт смысл названий некоторых танцев, позиций, пластики и значения жестов; в сотрудничестве с этномузыковедом Е.Э. Романовской собрал старинные танцы, принадлежащие к различным жанровым группам, а также записал от руки ферганскую сюиту «Большая игра»; собрал исторические сведения о знаменитых старших национальных танцовщиках и танцовщицах. С середины прошлого века ученые Института искусствоведения и другие специалисты начали плановое изучение национальной хореографии Узбекистана.

Были организованы научные экспедиции в регионы республики, изучена история создания и развития узбекского танцевально-театрального искусства, изучалась творческая и постановочная деятельность известных деятелей нашего национального танца (Тамара Ханум, Мукаррама Тургунбаева, Галия Измайлова, Исахар Акилов, Кундуз Миркаримова, Гульнора Маваева и др.), в результате были изданы научные и научно-методические труды по ряду специальностей.

Точкой схождения мнений специалистов является определение танца как вида «пространственно-периодического искусства в виде художественного образа, в котором с помощью музыки создаются зрительно-выразительные движения человеческого тела». Все они составляют танцевальный «словарь», то есть совокупность телодвижений человека, среди которых исследователи выделяют

следующие особенности традиционной узбекской хореографии:

а) повторяющиеся эмоциональные и зрительные движения тела человека в жизни и работе («мёд», «пиала», «игра», «сурьма», «охотник», «коккон», «кувырок», «швея», «движение плеч», «взгляд в зеркало» и др.);

б) эмоционально-зрительные действия в подражание животным, птицам, рыбам, растениям («птица», «петух», «воробей», «рыба», «змея», «гибкая шея», «рог джейрана», «полет птицы», «олень бежал от охотника», «ветер гнет тюльпаны», «игра цветов», «тюльпан» и др.);

в) графически изображенные предметы или явления природы («легкий ветерок», «большая волна», «вода - тропинка», «солнце», «небо», «рассвет», «лепесток», «раскрытие цветка», «широкое поле» и другие);

г) выражение различных душевных состояний человека («страх», «стыдливость», «отвернуться», «подглядывание» и др.);

д) действия-символы со скрытым смыслом (например, действие «обоняние» - сдувание лепестков цветов с ладони) означают «прими желанья моего сердца»; сложив руки колючком, совершать круговые движения - означает «волосы моей возлюбленной, как змея, обвивают ее стройную фигуру» и др.). Смысл таких действий заключается в описании состояния человека, его чувств, моральных качеств и особенностей поведения («бутон» - символ девственности девушки, «сияние души», «фантазия», «лунолика», «губы, как бутон», «сладкогубая», брови как лук» и др. олицетворяют женскую красоту, «стройный как кипа-



Чингиз Ахмаров. Танец

рис» - символизирует гордость и непобедимость; «пик», «буря» - указывают на такие качества, как аыл, всплеск эмоций.

Следует отметить, что узбекские танцы очень образны и выразительны. Особенность узбекского танца – образность, поскольку исполнитель описывает движение живой и неживой природы, трудовую деятельность, выражает характер, эмоции, «сердце» человека.

В конце XIX - начале XX веков в узбекском танце сформировались школы. Известно, что узбекский танец имеет местные особенности, связанные с тремя школами танца – ферганской, бухарской и хорезмской. Каждая из них состоит из уникальных ритмико-пластических образов и основных танцевальных форм и представляет собой уникальные танцевальные комплексы, имеющие важное значение, как для изучения танцев, так и для практического обучения. Знания об этих системах, сохранившиеся преимущественно в памяти мастеров танца, передавались из поколения в поколение изустно, основываясь на традиции «устоз-шогирд» - «мастер - ученик». Прославленные исполнители, музыканты, педагоги, такие как Юсуфджан-кизик Шакарджанов, Уста Олим Комилов, Ота Ходжа, сравнивали ферганские танцы с цветущей весной, бухарские танцы с жарким летом, хорезмские танцы с щедрой осенью.

Ниже приведены основные танцевальные стили, специфичные для регионов нашей страны, которые в той или иной степени отражены в танцах национальных профессиональных ансамблей Узбекистана.

#### **Ферганская школа танца (ферганский стиль).**

Ферганский классический танец состоит из движений тела и поз, движений головы и плеч, мимики, позы рук и их декоративных, связующих и дополнительных движений, позы ног (ходьба, поза, вращение), общих (связующих, дополнительных, образных) движений и т.д. Традиционно ферганский танец построен на основе движений против часовой стрелки по кругу (по линии круга, в круг, из круга), по линии «назад и вперед». Основой форм этой школы является фигура исполнителя, особенности движения верхней части его тела. Положение фигуры (спина прямая, естественная) и направление силы мышц (от ног и слегка от плеч к талии) определяют характер движения верхней части тела (талиа более свободная) и движения рук и ладоней, являющиеся главным средством выразительности. Ферганские танцевальные па выполняются перестановкой ног, скольжением, легкими подпрыгиваниями на пятке, низкими, средними и высокими движениями подошв и «ладонями». Прыжки, переходы, батманы и другие движения не исполняются, поскольку ферганский танец – танец ситуаций в движении, и его выразительность в основном соответствует верхней части фигуры. Состоящий из различ-

ных танцевальных элементов, ферганский танец включает медленные движения, которые словно текут одно за другим, создавая образ танцевального потока и скольжения по поверхности. Часто в ферганском танце (особенно в формах «большой игры») используется дойра, создаваемый ею тон позволяет совершать легкие движения (формы меньшего размера, как правило, сопровождаются музыкальными инструментами, соответствующими ритму танца мелодиями - лапары, ялла, песни). Взаимосвязь внутренней художественной логики с действиями, ситуациями и жестами показывает, что ферганский классический танец представляет собой сложную и развитую систему хореографических образов.

#### **Бухарская школа танца (бухарский стиль).**

Бухарская танцевальная пластика также построена на двигательных ситуациях, но от ферганского стиля ее отличает специфическая фигура (движение отведенных назад от линии спины плеч), другие движения - напряженно вытянутые руки, изящно согнутые пальцы. Полу- и полные повороты ног, движения со скрещенными ногами, полуплие и даже глубокие плие – характерные черты бухарской школы танца. Движение плеч, рук, верхней части тела; упругие колебания, вздрагивания, дрожание мышц всего тела; резкая или, наоборот, незаметная смена позиции в танце; множество вращений по кругу и на месте (а также на коленях); движение на нижних, средних и верхних подошв - являются основным средством выражения бухарского стиля.

Исполнение бухарских танцев требует напористых движений всего тела и всех мышц. Пластичный характер, устремленно-удерживающий поток движений и резкие линейные повороты тела, геометрически точные движения рук, рук с согнутыми пальцами, иногда движения повернутых ног являются украшением бухарского танца и показывают его неповторимость. Бухарский танец – это поток образных движений, деликатных ситуаций, нежно «непрерывных» поворотов и разнообразных ветрообразных вращений.

#### **Хорезмская школа танцев (хорезмский стиль).**

По мнению специалистов, к хорезмскому танцу можно применить понятие «звериный стиль» (термин изобразительного искусства), поскольку в таких основных элементах, как позы, движения и осанка, напрямую связаны с животным миром и явлениями природы, и сохранилась манера к подражанию им. Разнообразные движения полу- и полностью повернутых ног - батманы, флик-фляки, полуприсядка, приседания, движения прыжками, закидывание ног назад, вперед, в стороны - яркие признаки хорезмского стиля. Развитая пластика ног, характерная для хорезмской танцевальной школы, требует от танцора напряжения корпуса, плеч, направления силы мышц на талию



Чингиз Ахмаров. Танец

и т.д. Для этого танца характерны мелкие, дрожащие движения рук и расслабленных пальцев.

Как правило, ярко выраженные позы, отраженные в паузе, подчеркивают своеобразие хорезмского танца. Непременное сопровождение музыкальных инструментов (тар, буламон, дойра и др.), среди которого особое место занимает гармонь, показывает своеобразие хорезмского танца. Часто чередующиеся движения тела, ног и пальцев ног как в мужских, так и в женских танцах, выражают неповторимые особенности хорезмского танца.

«Первые публичные сценические композиции создавались из ферганских танцевальных форм, поэтому ферганский танец стал образцом и показателем сценического танцевального искусства в целом. Причина, по которой ферганский танец так быстро адаптировался к публичному исполнению (в форме «большой игры»), заключается в содержащихся в нем «круговых... линейных, цепеобразных» движениях, а также «движениях,

построениях и перестановках... в выразительных синхронных движениях рук. На наш взгляд, определенную роль в этом, возможно, сыграл тот факт, что первые танцы создавали такие артисты, как Тамара Ханум, Мукаррама Тургунбаева, Уста Олим Комилов, которые являются яркими представителями ферганской танцевальной школы, в те времена объединение в коллективы было на уровне государственной политики.

Однако бухарским, и, особенно, хорезмским танцам массовым исполнением был нанесен большой вред. Отмечается, что «бухарский массовый танец основан только на действиях, построениях и перестроениях, поэтому ему не хватает пространственной самобытности, он теряет красочность. В особенности, хорезмский танец... без учета движений ног «стилизуется», усложняется, в котором «двигается» только корпус, как в ферганском танце. Причину этого специалисты видят в том, что переход бухарских и хорезмских танцев к публичному исполнению возник не из внутренней сущности танцевальных форм, а был адаптирован к ферганским сценическим танцам.

При этом, как специально отметили узбекские хореографы, несмотря на обновления, «танцы остались узбекскими как по содержанию, так и по форме, поскольку танцевальные движения представляют собой настоящую национальную мелодию, движение тела остались характерными для Ферганы, Бухары и Хорезма, и, самое главное, движения рук не потеряли своего разнообразия, выразительности, неповторимости... Движения рук и даже пальцев, синхронно исполняемые десятками исполнителей, пробуждает яркое воображение, и поэтому образ танца остается важной его частью.

Публичная форма женского танца Ферганы, Бухары и Хорезма нашла свое яркое выражение в танцевальных композициях ансамбля «Бахор», организованного хореографическим талантом Мукаррамы Тургунбаевой.

Настоящий профессионал, артист с глубоким знанием танца, она умела найти главный «корень» каждого танца и творчески использовала каждый танцевальный стиль, органично развивая свои особенности и творческие возможности.

Хореография Узбекистана накопила большой опыт в области изучения образов и форм национального танца. Специалисты выявили локальные особенности танцевальных школ трех крупных регионов, описали их специфические особенности с учетом их формы и музыкального измерения, что имеет не только теоретическое, но и учебно-практическое значение.

13 декабря 2019 года хорезмский танец был включен в Репрезентативный список нематериального культурного наследия человечества ЮНЕСКО под названием «Хорезмский танец - Лязги». Разумеется, это имело под собой весомое основание. Потому что искусство танца не только представляет нацию или регион, но и говорит на языке, присущем всему человечеству.

# Образ Абу Райхана Беруни в театре и кино

**Шахрух АБДУРАСУЛОВ,**  
доктор философии в области искусств (PhD)

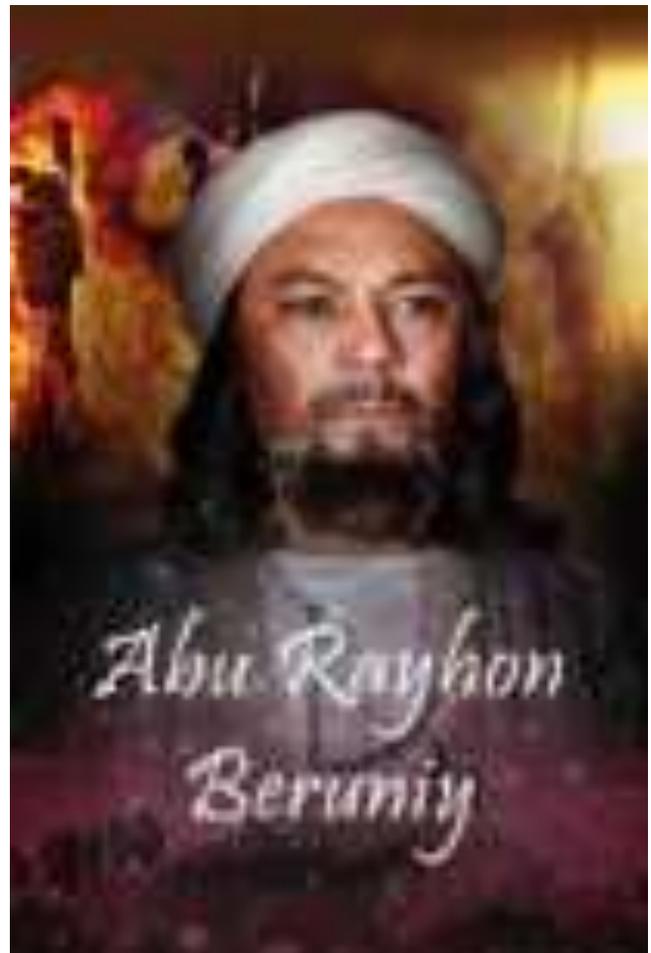
К фигуре великого мыслителя, ученого-энциклопедиста Абу Райхана Беруни обращались многие деятели театра и кино, и в этих произведениях наряду с историческими источниками о личности Беруни использовались вымышленные образы и художественные сюжеты. Следует отметить, что создатели постарались выразить не только научную деятельность и наследие ученого, но и его человеческие чувства и переживания.

Поставленный в 1973 году в театре имени Хамзы (ныне Узбекский национальный академический драматический театр) спектакль «Абу Райхана Беруни» (режиссеры О. Ходжаев и Б. Юлдашев) по мотивам драмы Уйгуна, является первым сценическим произведением, посвященным нашему великому предку. В спектакле отражен образ Беруни с его неповторимой сложностью и характером, художественно осмыслены поиски учёным знаний, невзгоды, жизненные конфликты, личностные качества. «Драматург и театр основное внимание уделили не вкладу ученого в науку (эти особенности более широко раскрыты в литературной версии произведения), а на его духовно-нравственное мужество выразить свое мировоззрение» [Д. Рахматуллаева. История и театр – Ташкент: Издательско-полиграфический творческий дом имени Г. Гуляма, 2022, 201-стр].

Образ Беруни воплотили известные актеры – Зикир Мухаммеджанов и Якуб Ахмедов. Трактовка образа обоими актерами по-своему самобытна: в частности, З. Мухаммеджанов акцентирует внимание на научном потенциале своего героя, а игра Я. Ахмедова показывает лирические стороны персонажа. Оба актера создают образ просвещенного человека, борющегося с невежеством.

В драме и пьесе напряжение между Бируни и фанатичным обществом определяет главный конфликт. В ходе занятий географией учёный приходит к выводу, что Земля имеет шарообразную форму, и этому мнению серьёзно противостоят учёные-религиоведы. Этот конфликт приобретает социальную окраску и становится борьбой между прогрессивными идеями и реакционной средой. Это находит свое отражение уже в первой сцене спектакля – научных дебатах во дворце султана Мамуна. В собрании принимают участие правитель, его приближенные, богословы, Беруни и Ибн Сина. В ходе дискуссии становится ясно, что оба учёных придерживаются прогрессивных взглядов, что они стоят выше догматических взглядов общества и обладают здравым мировоззрением и мышлением. В частности, Беруни с восторгом говорит о науке астрономии, то есть изучении космических тел, и отмечает, что многие учёные мира открывают дорогу в небо. А придворные богословы – Шейх-уль-ислам и алам – объявляют их неверными (кафирами). Именно во время этого конфликта сталкиваются мировоззрение и жизненные миссии Бируни и богословов, это противостояние развивается во время действия пьесы и порождает истинный драматизм.

Спор между интеллектуалами во главе с Беруни и сторонниками Махмуда Газневи лежит в основе конфликтов в произведении, и продвигается идея торжества просвещения над невежеством.





Особенно ярко этот факт проявляется в сцене взаимного конфликта между Беруни и Газневи. Эта сцена — самая волнующая, впечатляющая, кульминационная сцена спектакля, в которой Беруни воплощен как правдивый, нестигаемый, сильный и волевой человек. «Ты - султан невежества, я — король просвещения», - упрекает Беруни Махмуда Газневи. Даже когда его приговаривают к смертной казни, он не знает страха, его смелость и мужество поражают Газневи.

В драме Уйгун использует множество вымышленных событий и образов. В частности, для завоевания Хорезма Газневи полагается на помощь своей коварной сестры Сайеры, выдает ее замуж за Шах Мамуна, якобы чтобы заключить мир. Проникнув во дворец врага, девушка использует раз-

личные уловки и в конце концов убивает шаха, вонзив ему в грудь кинжал. Также одним из заметных вымышленных персонажей драмы является персонаж Каплан-батыра, простого крестьянина из народа. Он предстает честным, отважным, храбрым человеком, защищающим Беруни от врагов. В финале он героически погибает, защищая мыслителя от врагов.

Отдельное внимание в драме уделено любви Беруни. Ученый влюбляется в Гульсанам, простую служанку. Их любовь придает лирический дух социальной драме. Конечно, этот образ тоже плод воображения драматурга, и неясно, была ли в жизни Бируни такая девушка.

Необходимо отметить, что драма создавалась исходя из требований социалистического реализма, поэтому образы большинства исторических личностей не были отражены беспристрастно и правдиво. Подтверждением нашего мнения является, например, негативное изображение Махмуда Газневи, просвещенного правителя, ценившего Беруни как учёного и создавшего ему все условия для занятий наукой. Одним из основных принципов стиля соцреализма было противопоставление прогрессу монархов прошлого, изображая их как людей с примитивным мировоззрением, невежественных и духовно бедных. Однако из истории хорошо известно, что хорезмшах Мамун очень уважал Беруни и назначил его на одну из влиятельных должностей, затем он тридцать лет жил в Газни при дворце Махмуда Газневи и создавал бесценные произведения. Поэтому противостояние Беруни с Газневи, несомненно, было результатом требований времени и влияния идеологии.

Теперь поговорим об интерпретации образа Абу Райхана Беруни на экране. В 1974 году, к 1000-летию со дня рождения Беруни, известный





кинорежиссер Шухрат Аббасов снял двухсерийный художественный фильм «Абу Рейхан Беруни». Своим эпическим размахом, охватывающим сложные и трагические годы жизни великого учёного, силой реалистического образа и выразительности, привлечением команды профессиональных актёров и другими особенностями фильм занял достойное место в истории отечественного кинематографа. Фильм получил признание не только в нашей страны, но и международного культурного сообщества. В частности, он был показан на IV Международном Ташкентском кинофестивале стран Азии, Африки и Латинской Америки и получил положительную оценку зрителей и экспертов. В 1976 году он получил премию «Золотой дельфин» на Тегеранском кинофестивале, а также завоевал главный приз VIII Всесоюзного кинофестиваля (1975).

Эту картину можно считать историко-биографическим фильмом. В нем раскрываются самые драматичные, противоречивые эпизоды жизни ученого со времен детства и до старости. Основная цель и замысел режиссёра заключались в том, чтобы в полной мере раскрыть конфликт между просвещением и невежеством на примере Бируни и эпохи, в которой он жил. В этом смысле подход к фильму напоминает интерпретацию пьесы. Однако, в отличие от сценической работы, картина глубже затрагивает ту же проблему, расширяется сюжет и линия образов, еще больше усиливаются качества ученого как личности, его сила духа, воля, позиция, моральное мужество.

В фильме показаны два периода жизни Беруни: юность (Бахтиёр Шукуров) и период, когда он достиг высот в науке и сформировался как лич-

ность во всех отношениях (Пулат Саидкасымов). Создавая образ Беруни, талантливый актер Пулат Саидкасымов все свое дарование и потенциал направляет на раскрытие психологии своего героя, на выражение его чувств, страданий как человека и ученого, а также его отношений с народом и обществом. Актер с чувством, без суеты, отражает характер образа посредством задумчивых взглядов, многозначительного молчания и психологических переживаний. Бируни, воплощенный им, предстает зрелым учёным своего времени, интеллектуалом и, в то же время, мужественным и самоотверженным человеком, борющимся за судьбу нации и страны.

В фильме есть несколько ярких персонажей. В частности, народный артист Узбекистана Раззак Хамраев играет роль Ибн Ирака, учителя и близкого друга Беруни. Известно, что Абу Наср ибн Ирак – один из основателей Академии Маъмуна, математик и астроном, он регулярно общался с Беруни и Ибн Синой во дворце хорезмшаха и в свое время имел удостоился эвония «Батлимуси Сани» («Второй Птолемей»). Ибн Ирак в исполнении Р. Хамраева предстал настоящим учёным, мудрым учителем и щедрым человеком. Он замечает врожденный потенциал Беруни еще в детстве, правильно воспитывает его талант и вносит большой вклад в его становление как зрелого ученого. Со временем, когда он увидел, что его ученик повзрослел во всех отношениях, он пожелал ему удачи и сказал, что теперь ему следует заниматься наукой самостоятельно.

Роль султана Махмуда Газневи играет известный актер Бимболат Ватаев. Как и в спектакле, Газневи показан жестоким, деспотичным, крово-



жадным и самодержавным правителем, поскольку к образу правителя подошли исходя из требований советской идеологии. Особенно эпизод, во время его правления в Газни, в котором приверженцы старой власти были жестоко убиты и сожжены, является одной из кульминационных, драматических сцен фильма.

В конце фильма Беруни и Газневи противостоят друг другу. Ученый, по заказу монарха, пишет книгу о его жизни и правлении, и раскрывает в ней истину всю истину. То есть он открыто говорит о завоевательной политике Газнев и о том, что он пролил кровь многих невинных людей. Разгневанный этим султан изгоняет Бируни из дворца и гневно кричит, что его имя останется на страницах истории и что будущее поколение обязательно будет помнить его. Актер Б. Ватаев умело раскрывает все недостатки Махмуда Газневи.

Еще один примечательный персонаж картины – служанка Райхона. Девушка, пришедшая в Беруни с желанием учиться, привлекла внимание учёного своими знаниями, энтузиазмом и трудолюбием. Он сначала учит девушку, а потом, сам того не осознавая, влюбляется в нее. Будучи ученицей и возлюбленной Беруни, Райхона становится близким доверенным лицом ученого, помогает ему во многих трудных ситуациях. К сожалению, в фи-

нале фильма девушка трагически погибает от рук фанатиков. Известная актриса Дилором Камбарова, сыгравшая эту роль, создает образ невинной, верной и смелой девушки. Своим драматическим способностям и психологическим переживаниями актриса раскрывает через образ угнетенной Райхоны, ставшей жертвой той эпохи, страшную суть феодального строя.

Несомненно, следует отметить, что помимо режиссера и актеров большой вклад в обеспечение успеха фильма внесли и другие его создатели. Особенно важным является мастерство известного кинооператора Хатама Файзиева в воссоздании атмосферы давно минувших дней, когда жил Беруни, погружая зрителя в дух того времени. Оператор создает художественно-эстетическое, живописно-визуальное выражение фильма через величественные, эпические по масштабу кадры, крупные планы, контрастность и аллегорические решения. Творческий тандем кинорежиссера Шухрата Аббасова и оператора Хатама Файзиева в этом фильме достиг высокого уровня. Следует также отметить заслуги художника картины Эммануэля Калантарова и композитора Равиля Вильданова (Разве Вильданова зовут не Румиль?). Особенно, специально написанная для фильма Р.Вильдановым музыка служит раскрытию духа времени и характера героев, глубокому выражению драматических ситуаций и социальных конфликтов.

Хотя этот фильм и спектакль о великом ученом, видном представителе Восточного Возрождения Абу Райхане Беруни созданы исходя из идеологических требований, следует отметить, что создатели добились значительных успехов в плане артистизма и мастерства. За годы независимости были проведены новые исследования жизни и творчества Беруни, научного наследия, значительно изменилось отношение к ученому и времени, в котором он жил. Следовательно, исходя из сегодняшних художественно-эстетических, социально-идеологических взглядов, актуальными становятся съемки новых художественных фильмов и постановка спектаклей, посвященных Абу Райхану Беруни. Это, в свою очередь, возлагает особую ответственность на узбекских мастеров театра и кино. Мы надеемся, что в будущем официальные организации и деятели искусства проявят инициативу в этом отношении и создадут новые произведения искусства, которые отражают образ Беруни, художественно и идеологически обоснованно, и служат примером для нашего народа, особенно молодого поколения.

## Пробиотики - перспективы будущего аквакультуры



**Мастура Хидирова,**  
Докторант Института микробиологии

Во всем мире аквакультура - это отрасль по разведению и выращиванию водных организмов (рыб, ракообразных, моллюсков, водорослей) в естественных и искусственных водоёмах. Аквакультура постоянно растёт и развивается в Узбекистане, чтобы удовлетворить спрос населения на продукты питания. Развитие этой отрасли, а именно увеличение количества рыбных хозяйств, приводит к увеличению спроса на корма для рыб, сокращению природных источников воды и увеличению заболеваемости у рыб, выращиваемых в плотной среде. В таких случаях часто наблюдается использование некачественных кормов в местном рыбоводстве. Повышенная экскреция фекалий у рыб в результате поедания рыбами некачественных кормов, увеличение в воде избытка корма изменяют микрофлору в воде и приводят к развитию заболеваний у рыб с пониженным иммунитетом. Чтобы избежать этого состояния, желательно, чтобы корма содержали качественный белок, микро- и макроэлементы, а также использовали био-препараты, улучшающие переваривание кормов.

Чем лучше переваривается корм, тем больше не образуется лишнего мусора и предотвращается быстрое загрязнение воды, а также улучшается иммунитет рыб. Однако, нехватка качественных кормов и вспышки болезней рыб стали серьёзной проблемой аквакультуры, нанеся значительный экономический ущерб аквакультурному производству. В то время как использование для лечения дорогостоящих химиотерапевтических препаратов негативно сказывается на водной среде, низкое качество корма приводит к снижению устойчивости рыб к стрессовым условиям, снижению активности иммунной системы. Вот почему растёт

озабоченность по поводу поиска других безопасных, не содержащих антибиотиков и экологически чистых альтернатив для лечения болезней у рыб, а также интерес к созданию и применению кормов с высокоэффективным действием с точки зрения полезности.

В Узбекистане в последние годы также развивается аквакультура, и усилиям в области увеличения объёмов рыбоводства, улучшения качества рыбной продукции уделяется особое внимание и поддержка со стороны государства. В стране существуют благоприятные условия для развития аквакультуры, реки, озера и водохранилища предоставляют широкие возможности для выращивания продукции аквакультуры. Развитие аквакультуры в Узбекистане направлено на увеличение производства рыбы для удовлетворения внутренних потребностей и снижение зависимости страны от импорта рыбы. Наше государство приняло различные меры по поддержке роста аквакультуры, в том числе можно отметить материальное стимулирование рыбоводов и оказание им различной технической помощи.

Пробиотики - это живые микроорганизмы, которые при употреблении в достаточном количестве приносят пользу для здоровья. Обычно они работают, обеспечивая баланс микроорганизмов в кишечнике, считая бактерии, присутствующие в определенных продуктах питания и желудочно-кишечном тракте. Использование пробиотиков в аквакультуре - это современная тенденция, и их эффективность в водной среде не изучена достаточно глубоко. Использование пробиотиков может быть многообещающим альтернативным подходом в борьбе с заразными агентами и лечению заболеваний.

Пробиотики подготавливают рыбу к борьбе с различными патогенами и улучшают общее состояние здоровья, поскольку обладают свойствами. Ещё один эффект пробиотиков - улучшение иммунитета к борьбе с бактериями, грибами и вирусами. Пробиотические бактерии, используемые в аквакультуре, могут быть получены из различных мест, включая кишечник, жертву и слизь с кожи водных животных, а также из среды обитания и коммерческих продуктов. Бактерии (грамм-положительные и грамм-отрицательные),



бактериофаги и дрожжи являются потенциальными пробиотиками для аквакультуры. Что касается их применения, то они вводятся перорально или через воду, наиболее распространенный метод - с использованием пищевых добавок. Пробиотики можно использовать в виде моно- или нескольких штаммов, а также в сочетании с пребиотиками, иммуностимуляторами и синбиотиками для усиления их действия.

Исследования показали, что использование пробиотиков в аквакультуре имеет несколько преимуществ. Они могут действовать как стимуляторы роста, улучшающие рост организмов, обитающих в водной среде, повышая иммунитет к патогенным бактериям и, таким образом, повышая устойчивость к болезням. Кроме того, пробиотики, через обеспечение ферментами улучшают использование корма и пищеварение. К общим пробиотикам, используемым в аквакультуре, можно отнести молочнокислые бактерии, такие как *Lactobacillus spp.*, *Bacillus spp.*, *Enterococcus spp.* и дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*.

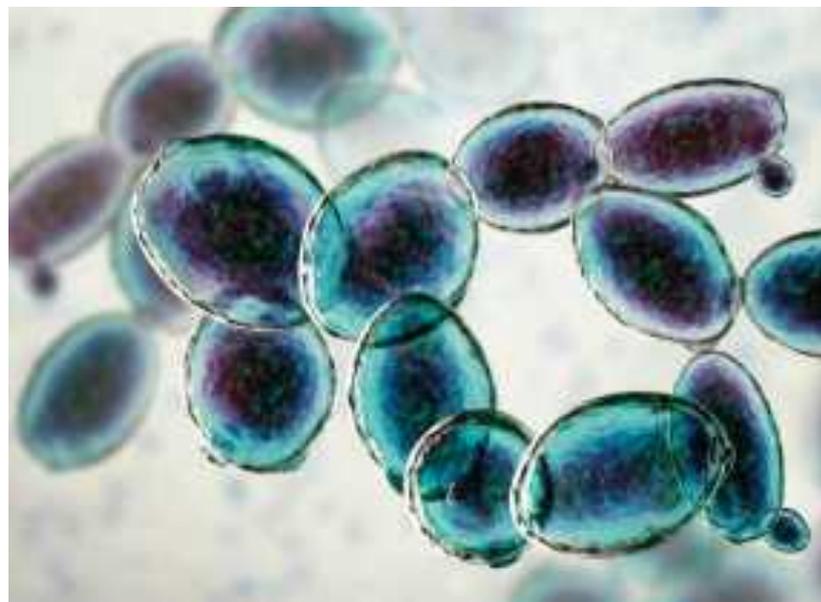
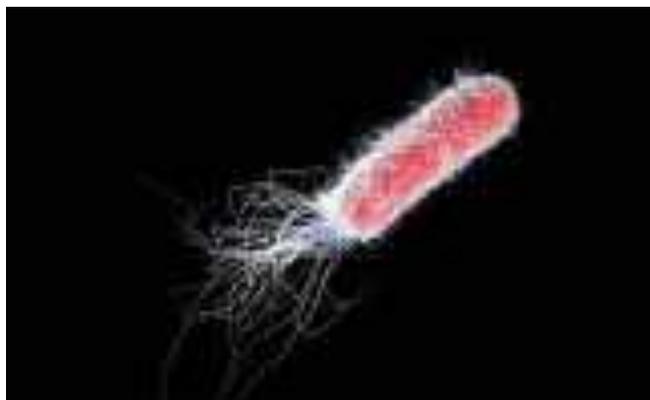
Пробиотики содержат обладающие антибактериальным действием бактериоцины, сидерофоры, ферменты (лизоцимы, протеазы), а также вырабатывают перекись водорода, органические кислоты и, как было обнаружено, проявляют высокую антимикробную активность при изменении pH кишечника. Исследования показали, что пробиотики обладают антагонизмом к патогенным бактериям рыб *Aeromonas hydrophila*, *A. salmonicida*, *Flavobacterium psychrophilum*, *Photobacterium damselaе spp.* и *Vibrio* инфекциям. Кроме того, пробиотики стимулируют иммунную систему, поскольку антибиотики уже давно используются в аквакультуре для предотвращения болезней, в то время как накопление остатков антибиотиков в тканях животных, привыкание бактерий к антибиотикам и дисбаланс микробиоты желудочно-кишечного тракта, вызывают различные проблемы, негативно влияющие на их здоровье.

По этой причине существует спрос на биологические терапевтические средства, которые могут быть естественной альтернативой антибиотикам, не причиняя вреда организму. Рекомендуемые

пробиотики являются наиболее эффективными средствами для аквакультуры. Они одновременно благотворно влияют на пищеварительные процессы водных организмов, поскольку пробиотические штаммы синтезируют ферменты, такие как протеазы, амилазы и липазы, а также насыщают их факторами роста, такими как витамины, жирные кислоты и аминокислоты. Поэтому, когда в корм добавляют пробиотики, питательные вещества усваиваются и перевариваются более эффективно. По сведениям Мориарти, *Bacillus* выделяет широкий спектр экзоферментов, которые улучшают активность рыб и способствуют ферментативному пищеварению. Также очевидным доказательством этого является то, что ферменты хитиназы, протеазы, целлюлазы, липазы и трипсин были обнаружены у бактерий, выделенных из пищеварительного тракта водных животных.

Еще один эффект пробиотиков - улучшение водной среды, поскольку они могут расщеплять органические вещества, сокращать количество отходов и улучшать общее состояние водной среды. Роль пробиотических бактерий неопределима даже в улучшении качества воды, что является актуальной проблемой сегодня. В ряде исследований изучалось, как с добавлением штаммов пробиотиков, особенно поколения грамм-положительных *Bacillus*, контролирует качество воды. В частности, эта группа бактерий более эффективна, чем грамм-отрицательные бактерии, в преобразовании органических веществ в CO<sub>2</sub>. Предполагается, что, поддерживая высокий уровень пробиотиков в производственных прудах, рыбоводы могут минимизировать накопление растворенного и дисперсионного органического углерода в течение вегетационного периода. И это было доказано в работах ученых, включая исследование, в котором Lalloo и другие выделили несколько штаммов *Bacillus* из *Cyprinus carpio*, провели испытания и подтвердили эффективность улучшения качества воды и подавления роста *Aeromonas hydrophila*.

В то же время Ванг и другие, в ходе исследования коммерческого продукта, изготовленного из *Bacillus sp.*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Nitrosomonas sp.* и *Nitrobacter sp.*, обнаружили, что рачки *Pe-*





*naeus vannamei* получили способность увеличивать полезную бактериальную микробиоту, а также снижать концентрацию неорганического азота. Можно отметить, что пробиотики также оказали благотворное влияние на аквакультуру, уменьшив фактор стресса, который является основной причиной болезней рыб. Сообщалось, что хронический стресс у *Danio rerio* (zebrafish) вызывает общее снижение синтеза мышечного белка. В результате была предпринята попытка повысить стрессоустойчивость с помощью пробиотиков. В первых официальных отчетах в этой области было исследовано включение *Lactobacillus delbrueckii* sp. Группа, получавшая пробиотик (*Sacharomyces cerevisiae*, *Clostridium butyricum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis*), показала большую устойчивость к стресс-тесту, чем рыбы из контрольной группы. Было изучено антиоксидантное воздействие *Pediococcus acidilactici* ma 18/5 на рачка *Litopenaeus stylirostris*, и это исследование показало высокую активность антиоксидантных ферментов супероксид дисмутазы и каталазы.

Сообщается, что пробиотики положительно влияют на процесс размножения рыб. Размножающиеся виды аквакультуры имеют высокие требования к питательным веществам, поэтому репродуктивная способность зависит от соответствующей концентрации липидов, белков, жирных кислот, витаминов С и Е и каротиноидов. Кроме того, взаимодействие этих компонентов влияет на различные процессы, такие как размножение, оплодотворение, рождение и развитие личинок.

Кормление *B. subtilis* привело к увеличению гонадосоматического индекса, фертильности, жизнеспособности и производства икры у самок

всех четырех видов. Основываясь на этих данных, можно сказать, что потенциал пробиотиков в аквакультуре не имеет себе равных. Они обеспечивают устойчивый, экологически чистый подход к улучшению здоровья, роста и продуктивности животных и снижению зависимости от антибиотиков и других химикатов. По мере продолжения исследований и развития нормативно-правовой базы мы можем ожидать большего признания этих маленьких союзников, что проложит путь к более здоровому и устойчивому будущему аквакультуры.

Пробиотики играют важную роль в аквакультуре. Это живые микроорганизмы, которые можно добавлять в аквариумы или пруды, чтобы поддерживать здоровье рыб и других гидробионтов. Пробиотики могут помочь улучшить пищеварение, укрепить иммунную систему и снизить риск заболеваний у водных животных. Из наиболее распространенных пробиотиков, используемых в аквакультуре, широко применяются представители родов *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Enterococcus*, *Bifidobacterium* и *Bacillus*. Эти пробиотики помогают бороться с патогенными бактериями, такими как *Aeromonas* и *Pseudomonas*, также представители рода *Bacillus*, в том числе *Bacillus subtilis*, помогают улучшить качество воды и уменьшить количество загрязняющих веществ.

Использование пробиотиков в аквакультуре имеет ряд преимуществ, в том числе помогает повысить выживаемость рыб, улучшить их рост и развитие, а также снизить потери от болезней. Однако следует учитывать, что эффективность применения пробиотиков зависит от многих факторов. Например: тип рыбы, условия хранения и качество пробиотических продуктов и т.д. В целом, пробиотики являются важным инструментом в аквакультуре для поддержания здоровья и функционирования водных организмов. В то же время, перед применением пробиотиков важно проконсультироваться с опытными специалистами и строго следовать рекомендациям по их использованию.



## Новая волна молодых ученых

**Аьло Исакова,**  
ответственный секретарь журнала  
«Наука и жизнь»

Наша древняя земля издревле дарила миру много великих деятелей науки, ученых-энциклопедистов. В частности, в Хорезме действовала академия Мамуна, основанная в 1004 году Мамунидами. Научная среда, условия, созданные правителем, обусловили приезд ученых из разных регионов мира, которые занимались научной деятельностью в стенах академии. Велись постоянные научные дискуссии с учеными Ближнего и Среднего Востока.

В истории нашей государственности период Амира Тимура и Тимуридов был высшей точкой развития науки. Амир Тимур собирал в своем дворце ученых. Арабшахи отмечает, что «Тимур был добр к ученым, он приблизил к себе сеидов и шерифов. Отдавая дань уважения ученым, он чтит их больше любого человека. Ставя каждого из них



на соответствующую должность, он выражал этим свое уважение». В этот период в Мавераннахре и Хорасане произошел подъем во многих областях науки. Заявили о себе всемирно известные ученые, религиозные деятели и поэты. Особое внимание уделялось медицине, математике, геометрии, истории, литературе, географии, педагогике, логике, философии, этике и другим наукам.

Сегодня в нашей стране ведется огромная работа по развитию науки с целью заложить фундамент Третьего Ренессанса. В связи с этим 18 ноября 2022 года по инициативе Центра пропаганды науки, созданного постановлением Кабинета министров № 652, был организован конкурс в области науки и инноваций «Эврика» с целью достойного поощрения молодых ученых, вносящих вклад в развитие общества, лидирующих в научных областях и добивающихся больших результатов. Основная цель конкурса-поиск молодых ученых и специалистов в возрасте от 18 до 40 лет, ознакомление общественности с выполняемой ими научной работой и, конечно же, достойное поощрение молодых специалистов за достижения в науке и инновациях.

В конкурсе приняли участие исследователи, работающие в научно-исследовательских институтах системы Академии наук. Конкурсанты соревновались между собой по 5 направлениям: 1. Числа правят миром (точные науки); 2. Человек и природа (естественные науки); 3. Мир техники и ИТ (сфера информационных технологий и техники); 4. Общество, история, культура (общественно-гуманитарные науки) и 5. Молодая активная женщина-ученый (специально для женщин). Конкурс проводился в 2 этапа. В то время как 1-й этап проводился в масштабах института, 2-й этап был межинститутским. Члены жюри, состоящего из академиков и профессоров, работающих в систе-





ме Академии наук и вносящих вклад в науку Узбекистана и мира, провели собеседование с каждым участником. В своих презентациях участники обосновали актуальность, научную значимость проводимых ими исследовательских работ.

По итогам соревнований по первому направлению места распределились следующим образом: 1 место: Хакимов Отабек - Институт математики им. В.И. Романовского, 2 место: Юлдашев Кудратулла -Астрономический институт, 3 место: Юлдашева Наргиза – Институт математики им.В.И. Романовского.

Второе направление: 1 место: Юсупов Зияуддин – Институт ботаники, 2 место: Рузметов Абдори - Институт общей и неорганической химии, 3 место: Юлдашев Шерзод – Институт химии и физики полимеров.

По третьему направлению призовые места заняли следующие исследователи: Юсупов Дильмурад – Институт проблем энергетике, 2 место: Хамдамов Музаффар – Институт механики и сейс-

мостойкости прочности сооружений, 3 место: Тураходжаева Фазилатхон – Институт ионно-плазменных и лазерных технологий.

Четвертое направление: 1 место: Рахманов Зафар - Национальный центр археологии, 2 место: Сиддиков Миршад – Институт истории, 3 место: Абдурасулов Шахрух - Институт искусствоведения.

Пятое направление было специально создано с целью повышения положения женщин в обществе и науке, поддержки молодых женщин-ученых: 1 место: Хидирова Мастура – Институт микробиологии, 2 место: Печерская Мария - Институт материаловедения, 3 место: Эшниязова Айимхан – Институт узбекского языка, литературы и фольклора.

Церемония награждения победителей конкурса была торжественно проведена 28 ноября 2023 года Академией наук Республики Узбекистан, Центром пропаганды науки АН РУз и организацией-партнером, Всемирным Обществом изучения, сохранения и популяризации культурного наследия Узбекистана.

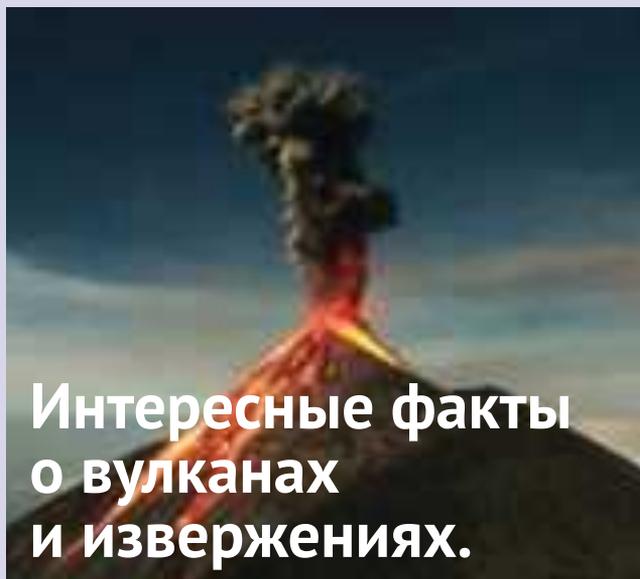
Конкурс «Эврика» еще больше повысил интерес молодежи к науке. Расширение рядов молодых ученых служит укреплению в них веры в будущее.



ЎЗБЕКISTON RESPUBLIKASI  
FANLAR AKADEMIYASI  
M-FAN TARG'IBOTI MARKAZI







## Интересные факты о вулканах и извержениях.

Извержения вулканов — явления столь же прекрасные, сколь и разрушительные. Упоминания о чудовищных извержениях и произведённых ими опустошениях сохранились в легендах. К счастью, в наши дни люди научились заранее предугадывать, когда очередному вулкану захочется в очередной раз исторгнуть потоки раскалённой магмы.

1. Слово «вулкан» происходит от имени древнеримского бога Вулкана, повелителя подземного огня.
2. Самым опасным из активных вулканов в наши дни считается расположенный в тридцати километрах от столицы Мексики вулкан Попокатепетль.
3. На территории Австралии нет ни одного активного вулкана.
4. Многие заселённые острова имеют вулканическое происхождение, например, Гренада (см. интересные факты о Гренаде).
5. Прилегающие к вулканам земли считаются одними из самых плодородных.
6. Скорость вытекания лавы из жерла извергающегося вулкана может достигать 70-90 километров в час.
7. Остров Суритсей, расположенный недалеко от Исландии — самый молодой остров на Земле. Он появился в 1963 году в результате извержения подводного вулкана.
8. В начале XX века извержение вулкана Мон-Пеле на острове Мартиника послужила причиной гибели всего населения острова, унеся жизни более чем тридцати тысяч человек. Спасти по счастливому стечению обстоятельств удалось только двум островитянам.
9. На земной суше расположено около полутора тысяч действующих вулканов.
10. Археологи выяснили, что произошедшее около 75 тысяч лет назад извержение супервулкана вызвало эффект «вулканической зимы», заслонив Солнце на долгие годы, и даже послужило причиной дождей из серной кислоты



## Что такое северное сияние

Северное сияние также называют полярным сиянием или авророй. Оно спровоцировано солнечным ветром — потоком ионизированных частиц, исходящим от Солнца со скоростью 300-1200 км/с. Когда эти частицы достигают магнитного поля Земли, они сливаются с атмосферой и окрашивают ее в разноцветные полосы. При этом цвет зависит от вида газовых частиц.

В палитре северного сияния преобладает бледно-зеленый цвет. Он исходит от молекул кислорода, парящих на высоте около 100 километров от поверхности Земли. Чаще всего встречается именно такое сияние. Гораздо реже можно увидеть северное сияние красных оттенков. Это вспыхивают частицы кислорода на высоте до 300 километров. Также аврора бывает голубой и фиолетово-красной. Такими цветами светятся молекулы азота. Область, где можно увидеть северное сияние, называют авроральным овалом. При спокойном Солнце его диаметр может составлять до 3000 км — как расстояние между Калининградом и Екатеринбургом. Казалось бы, небесное свечение такого масштаба должно быть видно при любых условиях. Но не все так просто.



#### 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  
**Саидов Акмаль**, 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 Председатель 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.С. Абдуллаев**

Дизайн – **Н.М. Вяткина**

Менеджер – **З.С. Мухинова, Х. Холмуродов**

Фотограф – **В. Гончаренко**

В номере использованы фотографии

**В. Вяткина 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](mailto:fanturmush@gmail.com)

Сайт журнала: [www.fvat.uz](http://www.fvat.uz)

Печать журнала осуществлена типографией ООО «ПРИНТ МАКОН»

Адрес типографии: г. Ташкент, Учтепинский район, 23-47-45.

Подписано в печать: 06.03.2024 г.

«Fan va turmush» №4 (599), 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: 1406

Цена договорная



