

FAN VA TURMUSH

«Наука и жизнь» научно-популярный журнал 01|2023

Центр пропаганды науки Академии наук Республики Узбекистан

Энергетика – новые горизонты

Ренессанс академической науки

Главное для математика – умение логически мыслить

Какая энергетика нужна Узбекистану?

Предвестники землетрясения

Иммунитет против ковида

Искусственный интеллект: за и против

Центр исламской цивилизации в Узбекистане

Бехзад и да Винчи: парадоксы ассоциаций

В предстоящем году на льготные образовательные кредиты для студентов вузов выделено 1,7 трлн сумов, увеличив ресурсы вдвое. В нынешнем году на развитие науки и инноваций было направлено 1,5 триллиона сумов. Это почти в 6 раз больше, чем в 2017 году. В то же время в 4,5 раза увеличилась заработная плата ученых. Благодаря всему этому было организовано 18 новых научных направлений, таких как нано- и биотехнологии, цифровая геология.

В следующем году на науку и инновации будет выделено 1,8 триллиона сумов. Теперь мы ждем от ученых конкретных результатов по таким актуальным для нас направлениям, как экономия водных и энергетических ресурсов, плодородие почва, геология, промышленность, строительство.





Мы все видим, какие сложные задачи ставит перед нами сегодняшнее стремительно меняющееся время. Для того чтобы решить их и достичь поставленных целей, достойно конкурировать на мировой арене, нам нужно, образно говоря, вооружить наш народ, прежде всего молодежь, передовыми достижениями в области науки, духовности и развития.

Ни для кого не секрет, что сегодня мир стал ареной беспощадной конкуренции. Все мы видим, какая острая борьба происходит во всех сферах, и хорошо понимаем, что в настоящее время как никогда востребованы наука, знания и интеллектуальный потенциал. Любое государство, используя достижения разума может добиться прогресса и процветания.

ШАВКАТ МИРЗИЁЕВ
Президент Республики Узбекистан

СОДЕРЖАНИЕ



**РЕНЕССАНС
АКАДЕМИЧЕСКОЙ НАУКИ**
Б.С. Юлдашев, Президент Академии наук РУз.....4

I. ЧИСЛА УПРАВЛЯЮТ МИРОМ

Главное для математика – умение логически мыслить
Интервью с Героем Узбекистана, академиком Ш. Аюповым6

Энергетика Узбекистана: новый вектор
Кахраман Аллаев, академик12

Солнце – источник жизни на земле
Исроил Юлдошев, доктор технических наук18

II. ПРИРОДА И ЧЕЛОВЕК

Предвестники землетрясения
Кахарбай Абдуллабеков, академик22

Иммунитет против КОВИД-19
Тамара Арипова, академик; Джавдат Муратходжаев, кандидат медицинских наук28

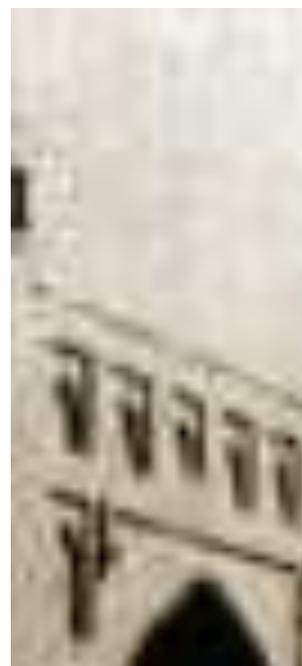
III. МИР ТЕХНИКИ И ИТ ТЕХНОЛОГИИ

Искусственный интеллект в 2023 году: значимость, тенденции и выводы
Зебинисо Мухсинова34

Профиль человека будущего: Илон Маск
Аъло Исакова38

IV. ОБЩЕСТВО, ИСТОРИЯ, КУЛЬТУРА

Величие духовного наследия
Шоазим Миноваров, Директор Центра исламской цивилизации в Узбекистане42



**Шедевры античного искусства
Узбекистана в Лувре**
Шакир Пидаев, Директор Института
искусствознания46

**Бехзад и да Винчи: парадоксы
историко-культурных ассоциаций**
Акбар Хакимов, академик50

Немое кино Узбекистана
Нигора Каримова, доктор искусствоведения.....56

РУБРИКИ:

В МИРЕ НАУКИ

Открытия ученых Узбекистана60

Интересные факты мировой науки62



56

50

Ренессанс академической науки

Бехзод Юлдашев,
Президент Академии наук
Республики Узбекистан



Наука – основа прогрессивного развития человечества. Она всегда была тесно связана с потребностями человека и общества. Все мировые цивилизации рождались в поймах рек – вода способствовала формированию первых очагов социальной жизни. По мере освоения природы возникали стихийные формы представлений о ее законах и особенностях. У истоков знаний о животных, птицах, рыбах – зоологии – лежат охота и рыболовство. Переход к земледелию породил азы наук биологии, растениеводства, ирригации, требовавших также и математических знаний. Необходимость учета погодных трансформаций и смен климата породила астрологию, первые астрономические календари, звездные карты и зачатки знаний физики. На протяжении многих столетий и тысячелетий создавались образцы архитектурно-инженерного и градостроительного искусства, требовавшие знаний геометрии и математики. Так зарождались великие цивилизации Древнего Египта, Китая, Индии, Месопотамии. Именно к этому ряду мировых феноменов следует отнести и нашу цивилизацию, зародившуюся в поймах рек Амударьи и Сырдарьи, древних Окса и Яксарта. Об этом свидетельствуют открытия археологов, палеонтологов, историков науки.

И не случайно, что с первых веков ислама на благодатной земле Узбекистана формируется уникальная система фундаментальных наук. Необычайный взлет наук, освященный именами таких титанов как Аль-Хорезми, Беруни, Ибн Сино, Аль-Фергани и многих других ученых Мавераннахра, получил наименование Первого Восточного Ренессанса. Эта эпоха подарила миру совершенно новые, захватывающие научные идеи и революционные открытия. Это успешное развитие научных знаний, расцвет

торговли экономики были прерваны катастрофическими разрушениями, нанесенными монгольским завоеванием. Лишь благодаря Великому Амиру Темуру удалось не только восстановить города Мавераннахра, но и заложить основы нового Темуридского Ренессанса. Темуриды прославились своим покровительством поэзии, искусствам и наукам. При них вновь возросли авторитет и значимость научных знаний, повысился статус ученого как мудреца, ведущего общество к процветанию.

Этот огромный исторический пласт достижений наших предков сделал возможным создание истинной многовекторной научной школы в Узбекистане в середине XX века. К началу 1940-х годов у нас в республике созрела научная база и была создана Академия наук Узбекистана, которая в этом году отмечает свое 80-летие. За эти годы в республике сформировались новые направления и школы в самых различных отраслях наук, возглавляемые выдающимися учеными Узбекистана.

Обретение Узбекистаном независимости придало новый импульс развитию академической науки страны. Однако со временем в управлении наукой произошли досадные упущения в понимании места фундаментальной науки в развитии общества. Непродуманные реформы системы Академии наук привели к снижению социального статуса ученого и оттоку молодых научных кадров из академической науки.

В конце 2016 года в Узбекистане наступил новый этап демократизации жизни, связанный с избранием Президентом Узбекистана Ш.М. Мирзиёева. Одним из важных маркеров новой политики явился курс на поддержку академической науки. Наступил этап ее истинного Ренессанса. Впервые за многие

годы в 2017 году были проведены выборы новых членов Академии наук Узбекистана, заметно увеличены формы материального поощрения ученых. За последние годы укрепляется материально-техническая база Академии наук республики, осуществлен стратегически важный переход научно-исследовательских учреждений на бюджетное финансирование. Во всех научных подразделениях академической системы была повышена заработная плата ученых, введена система надбавок за дополнительную организационную и общественную работу. Все эти меры способствовали притоку новой волны талантливой молодежи в академическую науку.

Руководство страны большое внимание уделяет интеграции науки с насущными потребностями общества, что нашло отражение в концепции, объявленной в январе 2023 года в Послании Президента Парламенту страны. Существенная финансовая поддержка отечественной науки ставит перед уче-

ными задачу достижения конкретных результатов как в сфере фундаментальных наук, так и по претворению практики научных открытий в различных отраслях экономики и народного хозяйства.

Особое значение в усилении роли и авторитета академической науки имеет работа по пропаганде деятельности ученых Узбекистана, ознакомление широких слоев общества с новейшими достижениями мировой и отечественной науки. С этой целью решением Правительства, при Академии наук Республики Узбекистан образован Центр по пропаганде науки, в состав которого включен старейший отечественный журнал «Fan va turmush». Обновленный номер этого журнала читатель держит в своих руках. Пользуясь случаем, хочу пожелать успеха коллективу Центра и журнала «Fan va turmush» в их важной работе по пропаганде науки, целью которой служение на благо человечества.

Панно в здании Академии Наук РУз



Главное для математика – умение мыслить логически

Интервью с Героем Узбекистана, академиком
Шавкатом Аюповым



А. Хакимов: В первую очередь, уважаемый Шавкат Абдуллаевич, позвольте от имени Центра по пропаганде науки Академии наук Республики Узбекистан и журнала “Fan va turmush” поздравить Вас с высоким званием Героя Узбекистана, которого Вы удостоились в 2021 году.

Какое впечатление на Вас произвело сообщение о награждении Вас этой высшей наградой страны?

Ш. Аюпов: Спасибо за поздравление. Для меня это награждение было совершенно неожиданным. Как правило, в таких случаях проводились собеседования, готовились анкеты на представляемых к награждению. А такой процедуры выдвижения в этот раз у меня не было. Я был в гостях у дочери, моя супруга и дочь беседовали, а я смотрел по телевизору программу “Ахборот”. Обычно награжденных начинают представлять после других важнейших новостей. И вот диктор начал объявлять имена тех, кто был удостоен почетного звания “Герой Узбекистана”. На экране телевизора появляется фотография Мухаммада Ахмедова — руководителя фермерского хозяйства в Бухарской области. И потом вдруг на экране всплывает моя фотография и объявляют о присвоении мне высокого звания Героя Узбекистана. Я стал звать всех к телевизору. В это мгновение меня охватило чувство радостного волнения и одновременно благодарности Президенту Узбекистана Шавкату Миромоновичу Мирзиёеву за высокую оценку моей научной деятельности. Через несколько минут мне начали звонить и поздравлять близкие, родные, друзья, коллеги. Этот день запомнится мне как один из самых волнительных и радостных в моей жизни.

А. Хакимов: Когда мы говорим об отечественной математической школе, мы не можем не упомянуть о достижениях великих математиков прошлого, например, об Аль-Хорезми. А в чем проявился вклад Аль-Хорезми в мировую науку?

Ш. Аюпов: Действительно, когда мы учились в школе, мы слышали об Аль-Хорезми, но не очень внятно представляли себе, в чем заключается значимость его открытий. Мы знали, что он каким-то образом связан с решениями квадратных уравнений, которые сейчас также изучаются в школе. Но на самом деле это совершенно не так. Во-первых, у Аль-Хорезми есть всемирно известная книга «Аль-китаб аль-мухтасар фи хисаб аль-джабр ва-ль-мукабала» («Краткая книга о восполнении и противопоставлении»), т.е. в названии этой книги нет слов «числа», «математика» и «уравнения». В этой книге слова «восполнение и противопоставление» означают действия над числами или над символами при решении квадратных уравнений, т.е. Аль-Хорезми впервые ставит во главу угла понятие операций над объектами. Во-вторых, доказано, что индийские цифры система-

тизировал именно Аль-Хорезми и ввел обозначения для знака нуля в своей работе «Книга об индийском счете». И, на основе его трудов, появилась десятичная система исчисления с девятью цифрами и знаком нуля, которой пользуются сейчас во всем мире. Мы знаем, что древние римляне пользовались собственной системой исчисления, а попробуйте произвести арифметические действия с помощью римских цифр – и у Вас ничего не получится. А тут уже позиционное исчисление позволяет проводить любые арифметические действия – сложение, вычитание, умножение и деление. Но самое главное то, что он показал метод, как нужно решать квадратные уравнения. Аль-Хорезми объяснил, как шаг за шагом нужно описывать действия, чтобы решить эти уравнения. Когда в Европе переводили его труды на латынь, из уважения к авторскому праву они делали ссылку непосредственно на имя автора на латыни «Алгоритми диксит...» – «Аль-Хорезми говорит...». Позже эта ссылка понималась как методика действия. Далее его метод алгоритмизации последовательности действий применялся для решения самых различных задач – от математики и до новых информационных технологий. И, благодаря названию книги Аль-Хорезми, была создана и существует алгебра, как отрасль математики и как математический объект – абстрактное множество, наделённое операциями над его элементами.

Аль-Хорезми является достоянием всего человечества, однако не менее важно подчеркнуть, что истинной родиной такого гениального ученого является земля Узбекистана.

А. Хакимов: Вы – один из самых титулованных ученых Узбекистана – академик Академии наук Узбекистана, лауреат Государственной премии в области науки и техники, академик Всемирной академии наук, директор Института математики имени В.И.Романовского. Вами гордится молодое поколение ученых. Им интересно узнать - как и когда к Вам пришла мысль стать математиком?

Ш. Аюпов: Вообще я считаю, что отношение к математике формируется в первую очередь от учителя. Ведь математика – это сложная наука, и, если учитель не сможет доходчиво объяснить ученикам этот предмет, то у них появляется отторжение. А когда учитель всё это доводит очень интересно, увлеченно, с примерами, то предмет начинает притягивать учеников. У меня интерес к математике проявился в 6-7 классах. Тогда я интересовался точными науками, участвовал на олимпиадах по физике, по математике и химии. Поворотным моментом стало событие, когда я удачно выступил на республиканской олимпиаде по математике. Тогда были и всесоюзные олимпиа-

ды, к нам приезжали ученые из Новосибирска. В то время в Новосибирске открылся Академгородок и в 1968 году нас отобрали в летнюю физико-математическую школу. Я проучился там и окончательно решил стать математиком. С десятого класса я посещал кружок в школе №111 на Чигатай Дарвоза. На стенах в школе висели портреты трех отечественных академиков-математиков – Т.Н.Кары-Ниязова, Т.А. Сарымсакова и С.Х. Сирождидинова. Смотря на их портреты, я твердо решил стать учеником одного из этих учёных. Не прошло и года, как я стал студентом механико-математического факультета Ташкентского государственного университета, а на третьем курсе поступил на кафедру функционального анализа, которую возглавлял Ташмухамед Алиевич Сарымсаков. Я ходил на его семинары и фактически под его руководством прошел свой научный путь от студента до академика, став академиком в 1995 году – при жизни своего научного наставника. В 24 года я защитил кандидатскую, а в 30 лет – докторскую диссертацию.

А. Хакимов: Каковы были темы Ваших кандидатской и докторской диссертаций?

Ш. Аюпов: Кандидатская была более близка к алгебре – Тихоновские кольца, их гомоморфизм и модули, а докторская – по упорядоченным йордановым алгебрам и их приложениям к квантовой теории вероятностей. Это было на стыке теории вероятностей и функционального анализа. Собственно квантовая вероятность – это некоммутативная теория вероятностей, и одну из таких алгебраических моделей квантовой механики создал немецкий физик и математик Паскуаль Йордан.

А. Хакимов: Недавно я прочитал интервью известного математика, редактора французского журнала по математике Жан-Мишеля Бисмута, в котором он говорит о том, что в последнее время математика развивается под влиянием физики. Каковы сейчас тенденции развития наук – физики, химии, астрономии и математики? Раньше говорили, что математика – царица наук. Не чувствуете ли Вы себя сегодня как математик на втором плане развития этих родственных наук?

Ш. Аюпов: На самом деле, что такое математика и откуда она берет свои задачи? Всегда эти задачи брались из практики. Ученые древности использовали математику для распределения наследства между претендентами. Математика в основном брала задачи больше из механики, а также из инженерных наук. Сейчас теоретическая физика – это фактически основа современных направлений в математике, так называемые квантовая теория поля и квантовая механика. На встречах со школьниками и студентами



Кадры с интервью



Слева направо: академик Шавкат Аюпов, Филдсовский медалист, профессор Калифорнийского университета Сан Диего Ефим Зельманов и академик Абдулла Азамов. Хива

я часто повторяю, что хорошее знание математики необходимо, чтобы достигать высоких результатов в любой области. Более того, математики по образованию достигают выдающихся результатов, когда переходят в другие разделы науки. Например, выдающийся ученый полярный исследователь, основатель Института теоретической геофизики Отто Юльевич Шмидт окончил физико-математическое отделение Киевского университета и начал свои научные исследования в области абстрактной алгебры. В 1916 году им была издана монография «Абстрактная теория групп», ставшая фундаментальным трудом в этой области.

Следует отметить, что в математике самые гениальные результаты и идеи возникают у молодых ученых. Для математика самая высшая награда – это медаль Филдса, она присуждается раз в 4 года нескольким достойным математикам в возрасте до 40 лет. Математики с опытом могут правильно поставить задачу, но самые яркие идеи бывают у молодых. Существует теорема Ферма, которую великие умы не могли решить 350 лет. А в 1994 году американский ученый-математик Эндрю Джон Уайлс справился с этой задачей, применив современные разделы математики, так называемые эллиптические кривые над полем рациональных чисел. В том же 1994 году ряд ученых обнаружили пробел в его доказательстве. Он хотел изложить свою позицию на Всемирном конгрессе математиков в Цюрихе в 1994 году. Но его труд, состоящий из нескольких сотен страниц, требовал дополнительного времени для ознакомления и поэтому этот вопрос отложили до следующего конгресса. К следующему конгрессу 1998 года в Берли-

не было подтверждена правильность его решения теоремы Ферма. Однако медаль Филдса ему вручить было невозможно, так как он был уже старше 40 лет. Тогда комитет по премии Филдса вручил этому ученому серебряную табличку, на которой было выгравировано «За выдающиеся заслуги, но размер пластинки не позволяет перечислить все его достижения». Почему так написали? Сам Ферма, когда изучал эту проблему, на полях перевода своей книги Диофанта по арифметике записал: «На самом деле, я доказал, что уравнение $X^n + Y^n = Z^n$ не имеет решения в целых положительных числах, при натуральных n больших чем 2, но поля этой книги слишком узки, что не позволяют мне изложить это доказательство». Отмечу, до сих пор неизвестно, есть ли элементарное решение теоремы Ферма.

А. Хакимов: Можете ли Вы обозначить различие между фундаментальной математикой и прикладной?

Ш. Аюпов: На самом деле, это деление условное. Фактически фундаментальная математика берет задачу из других наук и делает из них математическую модель, т.е. изучает эту проблему уже с точки зрения математики. Причем, даже возможно, что в этом процессе возникают новые математические теории, но потом эти результаты возвращаются в практику уже как прикладная математика. То есть, математика берет из практики задачу, развивает ее в своих моделях, и эта часть называется фундаментальной. У нас действительно, ученые больше занимаются фундаментальной математикой. Так, математическая статистика описывает производственные процессы в фундаментальной математике, хотя сама статистика

– это прикладная часть математики. Или, например, экономика. Она создает свои модели, и есть направление в математике – дифференциальные уравнения, динамические системы оптимального управления и т.д. Однако, за достижения по математике не присуждают Нобелевскую премию. Несмотря на это, ряд математиков получили Нобелевскую премию именно по экономике, потому что их модели нашли удивительное приложение в экономике. Например, первым был В.В. Леонтьев – американский ученый, математик и экономист российского происхождения. За ним следует известный российский математик и специалист в области экономики Л.В. Канторович, а одним из последних лауреатов Нобелевской премии стал американский математик, основатель теории игр, Джон Неш. Как видим, какие-то результаты, полученные сегодня, не обязательно найдут применение в тот же момент. Например, когда в Древней Греции один из крупнейших геометров Аполлоний Пергский изобрел конические сечения – параболу, гиперболу и эллипс и посвятил этим кривым трактат из восьми книг «Конические сечения», то считалось, что это чисто теоретическое открытие. Тогда никто не знал, что через многие столетия будет обнаружено, что все космические тела движутся именно по одной из этих кривых.

А. Хакимов: Что Вы можете сказать об отечественной математической школе, какие ее главные достижения?

Ш. Аюпов: Во первых, самая первая математическая школа, которая была признана всемирно – это школа по теории вероятности и математической статистике, которая связана с В.И. Романовским, имя которого носит наш Институт математики. Он является учителем Т.Н. Кары-Ниязова, Т.А. Сарымсакова и С.Х. Сираждинова. Сам В.И. Романовский был выпускником Петербургского университета, где он получил специальность по математической статистике и публиковался в ведущих французских журналах. Это была фундаментальная школа в области математики, и признанием ее достижений было то, что в 1986 году Первый Всемирный конгресс Международного общества Бернулли по математической статистике проходил в городе Ташкенте. Из-за рубежа приехали 200 ученых, а всего участников было свыше 1200! Вот это было действительно признанием международного уровня узбекской математической школы. Выходцем этой школы был академик Т.А. Сарымсаков, который положил начало новому направлению науки – функциональному анализу. Это направление стало всемирно признанной научной школой. Одним из ярких представителей этой школы был академик Т.А. Сарымсаков, положивший нача-

ло новому направлению в математической науке – функциональному анализу, которое стало всемирно признанной научной школой. Кроме того, в Узбекистане сформировались ведущие школы по теории дифференциальных уравнений.

Наших ученых приглашают для работы и в международных математических центрах. В 1994 году, когда я работал в институте Луи Пастера в городе Страсбурге (Франция). Там был математический центр, откуда я привез новое направление по алгебре – теорию неассоциативных алгебр. Например, в 1994 году я работал в институте Луи Пастера в Страсбурге (Франция). В математическом центре этого института я начал работать по новому направлению в алгебре – теории неассоциативных алгебр. Начиная с 2000-х годов, этот раздел алгебры получил активное развитие в Узбекистане, а Ташкент стал мировым центром по структурной теории неассоциативных алгебр. Этот раздел алгебры уже вошел в классификатор математических наук в виде самостоятельного раздела. Это тоже является признанием заслуг нашей алгебраической школы. С уверенностью могу заявить, что данное обстоятельство является еще одним подтверждением заслуг отечественной школы алгебры.

А. Хакимов: Как Вы думаете существующий уровень социального статуса и авторитета математической науки в нашей республике достаточен для привлечения в нее молодёжи?

Ш. Аюпов: Я прямо скажу, что до 2016 года отношение к науке, и, в частности, к математике, оставляло желать лучшего. Многие академические институты были переданы другим ведомствам или же



Ш. Аюпов с коллегами и лауреатом Нобелевской премии Джон Нешом в Пекине на Международном конгрессе математиков. 2002 г.



Институт математики имени В.И. Романовского при АН РУз

вообще были ликвидированы. А наш Институт математики, хотя и сохранил свой юридический статус, но был передан в ведение Национального университета Узбекистана. Во многих вузах сокращался объём преподавания математики, Мы были лишены базового финансирования, работали, в основном, за счет грантов, заработная плата была мизерной. Но после принятия в 2019 году Постановления Президента Узбекистана «О развитии математической науки и образования в Узбекистане и усовершенствования деятельности Института математики им. В.И. Романовского Академии наук Республики Узбекистан» и при последующей существенной государственной поддержке, мы первыми перешли на базовое финансирование. Для нашего Института было построено новое современное здание в ВУЗ-городке, рядом с Национальным университетом Узбекистана. Знак особого внимания главы государства к математике был проявлен уже в 2017 году, когда я, вместе с моими учениками, был удостоен Государственной премии в области науки и техники. В 2020 году было принято еще одно Постановление Президента Республики Узбекистан о развитии математического образования. В соответствии с этим Постановлением были организованы 5 отделений нашего Института – Нукусе и в 4-х областных центрах – Ургенче, Самар-

канде, Бухаре, Намангане. Сейчас у нас в Институте 8 лабораторий и 5 региональных отделений, которые расположены непосредственно в ведущих университетах страны.

А. Хакимов: Можно ли сказать, что на развитие математики в Узбекистане Вы смотрите с оптимизмом?

Ш. Аюпов: Постановлениями нашего Президента Узбекистана на нас возложили обязанность курировать и школьную, и вузовскую математику. Кроме этого, мы проводим Республиканские олимпиады и готовим сборную Узбекистана к международным олимпиадам по математике, то есть наш Институт стал центральным штабом математической науки в республике. Связь с подрастающим поколением молодых талантливых ученых позволяет смотреть с оптимизмом на будущее математической науки Узбекистана.

А. Хакимов: Как Вы считаете, есть ли связь математики с творческими видами человеческой деятельности, например, живописью или музыкой?

Ш. Аюпов: На самом деле, как я выше уже отметил, если человек знает математику, то не имеет значения, чем он занимается – биологией или медициной, то он получает лучшие результаты, чем тот, кто не знает математику вообще. В журнале «Notices

of the American mathematical society» был проведён анализ динамики использования математики в других науках. Выяснилось, что за последние 10 лет опубликовано больше статей в области математической медицины. И вот, чем они это объясняют. Во-первых, когда говорят «математическая медицина», то легче получить средства от чиновников на исследования, чем на чистую математику. Во-вторых, медицина сейчас обладает такими инструментами и базой данных, которые требуются для создания математической модели рассматриваемой проблемы. И, если раньше медицина считалась наукой, основой которой является эксперимент, то сейчас, когда она соприкасается с математикой, то также становится фундаментальной наукой. Музыка также склонна к решениям в области ритмов гармонии звуков, что доказывает творческое наследие великого Аль-Фараби, который посвятил немало своих научных трудов одновременно математике и теории музыки.

А. Хакимов: Какова роль математики в разработке таких новейших технологий как искусственный интеллект, роботизация и другие современные научные тренды?

Ш. Аюпов: Математика влияет на них также, как и на все выше перечисленные направления, и создает базу для их бурного развития, поскольку все они основываются на алгоритмах. Если помните, когда-то шахматисты играли против компьютеров. Тогда еще был шанс человеку победить компьютер, а сейчас, благодаря модернизации программных систем, это уже невозможно.

А. Хакимов: При игре в шахматы Вам помогало то, что Вы знаток математики?

Ш. Аюпов: В шахматах знание математики не совсем важно. Там важнее быстрое перебирание вариантов, и компьютер это делает лучше. Сейчас очень популярна ментальная арифметика среди детей и многие меня спрашивают – поможет ли ментальная арифметика ребенку преуспеть в математике? Я им отвечаю, что ментальная арифметика – это умение быстро считать и совершать операции над числами. Это является гимнастикой для мозга ребёнка, но математика – это умение ставить задачи и логически делать выводы. Поэтому главное для математика – умение логически мыслить, это называется математическим мышлением. Я против тестов по математике, потому что ты никогда не узнаешь по результату, умеет ли студент мыслить математически и логически. Я не совсем поддерживаю тестовую систему при поступлении в ВУЗ и, особенно на олимпиадах. На математических олимпиадах, кроме листа с ответами собирают также и черновики, и по ним жюри олимпиады оценивает, правильно ли ученик рассуждает



Ш. Аюпов с учениками

математически, и как он пришел к своему ответу.

А. Хакимов: Как Вы видите перспективу развития отечественной науки и ее флагмана, Академии наук Узбекистана, на пороге ее 80-летия?

Ш. Аюпов: Следует отметить, что в целом структура Академии наук в целом, себя оправдала. Что касается нашего Института математики, есть одно существенное отличие. Все отделения Института находятся при университетах. Мы сами обратились с просьбой о возведении нового здания Института в непосредственной близости от учебных корпусов Национального университета Узбекистана, ибо одной из важнейших наших задач является работа со студенческой аудиторией, и в первую очередь, привлечение молодежи в сферу академической науки. Полагаю необходимым сохранение связей наших ученых с ведущими ВУЗами, чтобы обеспечить преемственность поколений и дальнейшее развитие отечественной науки – иначе мы столкнемся со «старением» науки. Полагаю, что Академия наук должна оставаться средоточием научной деятельности, как независимая, но, в то же время, следующая интересам Нового Узбекистана, нашего народа, структура.

А. Хакимов: Спасибо Вам, Шавкат Абдуллаевич, за эту интересную и познавательную беседу. Желаем Вам дальнейших успехов, новых научных свершений на благо процветания математической науки в Узбекистане.

ЭНЕРГЕТИКА УЗБЕКИСТАНА: НОВЫЙ ВЕКТОР

Кахраман Аллаев,
академик

Главной целью энергетической политики Узбекистана на период до 2030 года и далее, является устойчивое энергообеспечение экономического роста и повышение качества жизни населения. Руководство Республики взяло радикальный курс на перемены в экономике, социальной и правовой сферах, в том числе, и в энергетике. За последние шесть лет в Узбекистане заметно улучшилась социально-экономическая обстановка, что способствовало достижению позитивных сдвигов в сфере энергетике. Как было отмечено в отчете Международного Энергетического Агентства (МЭА) за 2022 год: «Широкомасштабная реформа энергетического сектора, начавшаяся в 2019 году, продолжается устойчивыми темпами. Его размах и масштаб амбициозны по сравнению с другими странами, и МЭА аплодирует правительству Узбекистана за прогресс, достигнутый на сегодняшний день».

Вместе с тем, руководством Узбекистана перед энергетиками поставлены еще более масштабные задачи по развитию энергетики страны. К 2030 году энергетики страны должны довести выработку электроэнергии до 120 млрд. кВт*ч. Это более, чем в полтора больше, чем выработка электроэнергии в 2022 году – 74 млрд. кВт*ч. Достижение этого результата особенно важно в контексте цели, которую Узбекистан ставит перед собой: добиться экономического прорыва и к 2030 году войти в число 50 передовых стран мира.

Энергетика Узбекистана, в том числе электроэнергетика, относятся к развитым отраслям производства не только в масштабах СНГ, но и в мире. В настоящее время основным источником генерации в Узбекистане являются 11 тепловых электростанций (ТЭС), в том числе, 3 тепловых электроцентрали





(ТЭЦ). На 1 января 2023 года установленная мощность электростанций Узбекистана составила более 17,0ГВт, в том числе ТЭС более 14,5 ГВт, а мощность гидроэлектростанций (ГЭС) - более 2 ГВт.

В целом, в структуре суммарной установленной мощности по типу станции, доля ТЭС/ТЭЦ составляет около 90%, а удельный вес ГЭС – около 10%. На ТЭС/ТЭЦ в качестве топлива используется природный газ (90,8% суммарного потребления минерального топлива в электроэнергетике), уголь (7%), мазут (2%) и угольный синтез-газ (0,2%).

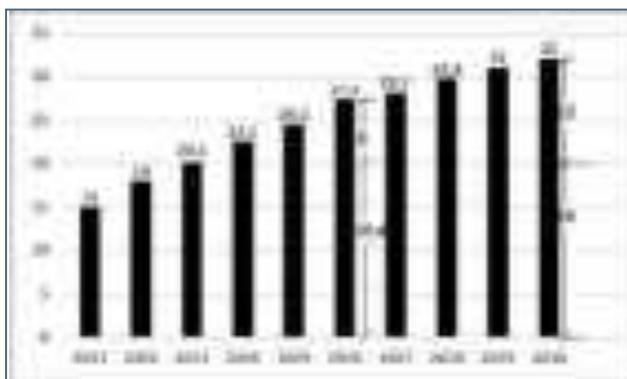


Рис. 1. Прогноз роста установленных мощностей источников электроэнергии в энергосистеме Узбекистана (расчет автора)

На рис. 1 приведены значения установленных мощностей энергосистемы Узбекистана с выделением выработки электроэнергии возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ) в 2026 и 2030 годах, соответственно: 8 ГВт (29,2% от установленной мощности) и 12 ГВт (37,5%), а оставшаяся часть состоит из суммарных мощностей ТЭС и ГЭС.

До 2050 года по прогнозам по углеродно-нейтральному сценарию, установленная мощность электростанций Узбекистана может увеличиться до 100 ГВт (рис. 2).

По данным АО «Узбекнефтегаз», текущих запасов природного газа в стране хватит на 20-30 лет. В результате реализации комплексных и масштабных мер государства энергетика Узбекистана получит мощный толчок развития, а структура выработки электроэнергии станет диверсифицированной. Спектр приоритетов в развитии энергетики включает следующие позиции.

1. Развитие парогазовых технологий и установок (ПГУ). В настоящий момент, суммарная мощность внедренных в энергосистему Узбекистана ПГУ составляет более 3000 МВт, при установленной мощности энергосистемы около 17 000 МВт. Переход от традиционных паротурбинных установок ТЭС к ПГУ по-

вышает коэффициент использования топлива в 2 раза, т.е. с 30-35% до 55-60%.

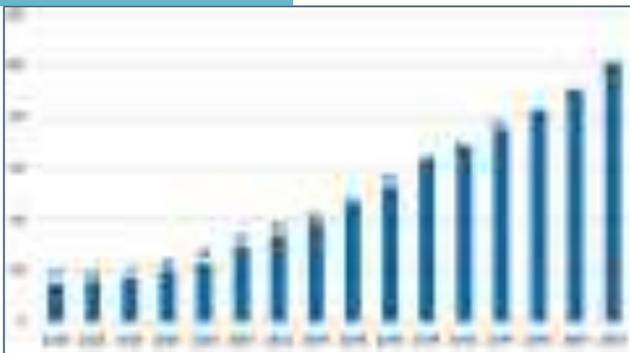


Рис. 2. Прогноз изменения установленных мощностей электростанций Узбекистана по углеродно-нейтральному сценарию к 2050 г.

Руководством Узбекистана также поставлена задача максимального вовлечения угля в развитие экономики государства. При этом требуется решить: какие станции, кроме Ново-Ангренской ТЭС, будут переведены на уголь, и на каких мощностях будут построены новые угольные ТЭС. Также необходимо решить вопросы финансирования, спрогнозировать стоимость вырабатываемой электроэнергии, определить влияние этих станций на экологию и др.

2. Возобновляемые источники энергии Узбекистана. В Узбекистане начаты масштабные работы по использованию возобновляемых источников энергии (ВИЭ) – солнца, ветра и других её видов, реальный потенциал которых к 2030 году оценивается примерно в 8000 МВт. Их долю в энергетике страны к 2030 году планируется довести до 25%.

В Узбекистане в августе 2021 года введена в строй первая в стране солнечная электростанция мощностью 100 МВт и стоимостью в 110 млн. долл. США. Станция будет вырабатывать 252 млн. кВт*ч электроэнергии в год. Это позволит сэкономить 80 млн. кубометров природного газа и предотвратит выброс 160 тысяч тонн парниковых газов в атмосферу.

Опыт зарубежных стран показывает, что интеграция малых объемов переменных по вырабатываемой мощности ВИЭ в современные энергосистемы в пределах (5-10) % от суммарной мощности энергосистемы не представляет особой проблемы. Основные проблемы с управлением режимов энергосистемы, их надежности и затратами, начинаются при превышении доли переменных ВИЭ в 20% и более от установленной мощности энергосистемы.

При этом на каждый 1 ГВт мощности ВИЭ необходимо иметь (300–500) МВт резервной мощности тепловой или атомной генерации.

3. Создание и развитие атомной энергетики Узбекистана. В Узбекистане, впервые в регионе Центральной Азии, к 2030-м годам планируется завершить строительство атомной электростанции (АЭС) суммарной мощностью 2400 МВт с двумя агрегатами ВВЭР-1200 поколения «3+», мощностью 1200 МВт каждый. Агрегаты ВВЭР - 1200 отвечают всем требованиям по безопасности Международного агентства по атомной энергии – МАГАТЭ.

Важным стимулом строительства АЭС в Узбекистане является наличие в стране разрабатываемых урановых месторождений. АЭС позволит переориентировать газ на экспорт или глубокую переработку в стране и увеличить дополнительные поступления в бюджет республики. В результате запуска АЭС Узбекистан будет ежегодно экономить 3,7 млрд. м³ природного газа. Даже если экспортировать сэкономленный газ без его переработки, то в Узбекистан будет поступать 550–600 млн. долл. США в год. Каждый доллар, инвестированный в строительство атомной электростанции, взамен дает порядка 6 долларов: 2 доллара местным поставщикам и около 4-х долларов во Всеобщий валовой продукт (ВВП) страны.

4. Создание и развитие водородной энергетики в Узбекистане. В Узбекистане отмечается важность и перспективность производства водорода и развитие водородной энергетики для формирования «зеленой» экономики государства. В связи с этим было принято Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по развитию возобновляемой и водородной энергетики в Республике Узбекистан» от 9 апреля 2021 года.

В целях создания инфраструктуры водородной энергетики в Узбекистане, создан Национальный научно-исследовательский институт возобновляемых источников энергии при Министерстве энергетики Республики Узбекистан. При Институте создается научно-исследовательский центр водородной энергетики, а также лаборатория по испытанию и сертификации технологий возобновляемой и водородной энергетики. Необходимо отметить, что в ядерно-водородные исследования в настоящее время включаются все ядерные державы. В США получение водорода на основе электроэнергии, вырабатываемой на АЭС, уже признано перспективной стратегией, а с 2019 года выделяются крупные гранты на эксперименты этой области.

5. Аккумуляирование и хранение энергии. Основной задачей накопителей энергии является оптими-

зация производства электроэнергии за счет выравнивания графика нагрузки энергосистемы стран и другой электроэнергетической инфраструктуры. Абсолютное лидерство в структуре накопителей энергии в мире (95%) занимают гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС), однако эксперты ожидают, что в долгосрочной перспективе доля других видов накопителей энергии возрастет. В настоящее время наиболее дешевыми аккумуляторами электроэнергии являются следующие типы литий-ионных батарей: «никель-кобальт-алюминий» и «литий-кобальт», стоимостью 150-210 долл/кВт*ч. Ожидается, что цена продолжит снижаться и достигнет 94 долл/кВт*ч к 2024 году и 62 долл/кВт*ч к 2030 году.

6. Энергоемкость. В Узбекистане до конца 2030 года спрос на энергоресурсы вырастет на 25,5% по сравнению с 2013 годом и составит более 43,5 млн. тонн нефтяного эквивалента (т.н.э.). Энергоемкость ВВП Узбекистана с 2001 по 2019 годы снизилась с 0,738к.н.э./долл до 0,152 к.н.э./долл. при среднем мировом уровне в 0,11 к.н.э./долл., т.е. более чем в 4 раза и имеет потенциал дальнейшего снижения. На рис. 3 приведены данные по энергоемкости ВВП ряда стран мира.



Рис. 3. Энергоемкость ВВП некоторых стран мира в 2019 г.

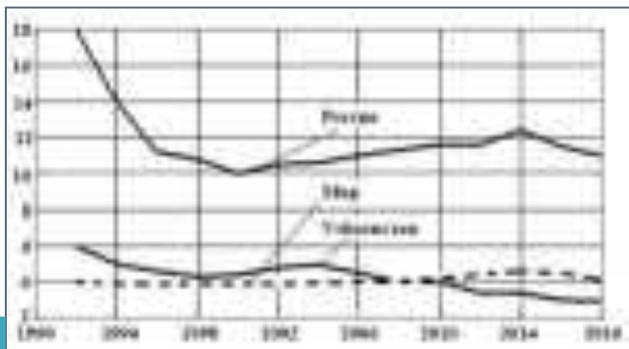
Важнейшим достижением энергетиков Узбекистана является завершение первого этапа создания автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ). К 1 января 2020 года у потребителей электроэнергии установлены около 7,5 миллиона электронных счетчиков, которые приведут к существенному (около 7-10%) снижению потерь электроэнергии. На очереди внедрение более высокого уровня автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИСКУЭ), которая станет базой интеллектуальной энергосистемы Узбекистана.





Ветряные мельницы

7. Экология и энергетика. В настоящее время в мировой и отечественной энергетике проблема изменения климата является наиболее обсуждаемой темой. Необходимо отметить, что к Парижскому соглашению ООН по климату (2015 г.) Узбекистан присоединился в апреле 2017 года. Вклад Узбекистана в борьбу с глобальным потеплением возрастёт: Узбекистан намерен сократить выбросы парниковых газов к 2030 году не на 10%, как ранее было заявлено, а на 35% по сравнению с уровнем 2010 года. Об этом было сообщено в ноябре 2021 года на ежегодной конференции ООН по изменению климата. Выбросы CO₂ от сжигания энергии, которые снижались на 7% в год в период с 2011 по 2015 год, к сожалению, стали расти (+3% в год), достигнув 113 млн. тонн CO₂ в 2021 году. На рис.

Рис. 4. Динамика выбросов диоксида углерода (CO₂) на душу населения

4. Приведена динамика выбросов CO₂ на душу населения в мире, РФ и Узбекистане.

Разработка перспективной энергетической политики является ключом к достижению целей декарбонизации и сдерживанию глобального потепления до порога «2°C». В частности, обеспечение электроэнергией, при низком уровне выбросов углерода, является важной характеристикой, совместимой с «2°C», энергетической системы и влекут за собой электрификацию большей части экономики мира.

Показатели выбросов парниковых газов (ПГ) при использовании первичных источников энергии следующие:

- угольная энергетика показывает самые высокие показатели 751-1095 гCO₂/кВт*ч;
- установка комбинированного цикла, работающая на природном газе, может выбрасывать 403–513 гCO₂/кВт*ч;
- возобновляемые источники энергии, гидроэнергетика демонстрируют наибольшую изменчивость, поскольку выбросы в значительной степени зависят от места территории, начиная от 6 до 147 гCO₂/кВт*ч;
- солнечные технологии генерируют выбросы ПГ в диапазоне 27-122 гCO₂/кВт*ч для CSP и 8,0–83 гCO₂/кВт*ч для фото гальваники;
- выбросы ПГ от ветровой энергии варьируются в пределах 7,8–16 гCO₂/кВт*ч для наземных турбин;
- ядерная энергетика демонстрирует самые меньшие выбросы 5,1–6,4 гCO₂/кВт*ч.

Реализация программных задач, вытекающих из законов Республики Узбекистан и Указов, Постановлений Президента Республики Узбекистан, обеспечат развитие энергетике и энергетическую безопасность страны в средней и долгосрочной перспективе. Для этого в Узбекистане имеются богатая ресурсная база, мощный производственный потенциал и квалифицированные научно-технические кадры.



Добыча угля



Солнце – источник жизни на земле

Исроил Юлдошев,
доктор технических наук

В мировой энергетике традиционный способ производства электрической и тепловой энергии с использованием ископаемых видов топлива – угля, нефти и природного газа все еще остается доминирующим. Использование ископаемых видов топлива чревато возникновением ряда негативных факторов, приводящих к глобальным кризисам и катастрофам в мире. В их числе можно выделить:

- ограниченность запасов по земному шару ископаемых видов топлива;
- большие расходы при освоении месторождений, производство и транспортировка;
- загрязнение атмосферы вследствие выбросов вредных веществ, углекислого и парниковых газов;
- техногенная опасность при добыче, транспортировке топлива и эксплуатации электростанций.

К примеру, объем мировых выбросов углекислого газа (CO_2) в атмосферу от сжигания ископаемых видов топлива, по данным отчета экспертов международного исследовательского проекта Global Carbon Project от 10 ноября 2022 года, составил: от сжигания угля – около 40% выбросов, от сжигания нефти – 33%, от сжигания газа – 22%.

Одним из перспективных путей создания экологически безвредного вида генерации электрической и тепловой энергии является использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Так, на Саммите лидеров стран «большой восьмерки», состоявшемся в июле 2000 года в Окинаве (Япония), была создана специальная международная группа для достижения существенных изменений в развитии мировой возобновляемой энергетики. В докладе, подготовленном этой группой через год, на Саммите в Генуе, была поставлена задача за 10 лет обе-

спасить 2 млрд. человек в мире энергией от возобновляемых источников. Солнечные энергетические системы могут производить экологически чистую энергию, они бесшумны, не требуют топлива, работают в автоматическом режиме, а затраты на их обслуживание незначительны в сравнении с затратами на обслуживание электрических трансформаторных подстанций.

Среди всех видов ВИЭ, в плане освоения, дешевизны и природности ресурсом является солнечная энергетика. О состоянии развития солнечной энергетики в мире можно судить по следующим цифровым показателям. К примеру, в 2019 году объем установленной мощности солнечных энергетических станций превысил 650 ГВт. По установленной мощности солнечная энергетика по показателю 650 ГВт расположилась на 4 месте среди других энергетических источников после угля – 2100 ГВт, газовой генерации – 1810 ГВт и гидроэлектростанций – 1160 ГВт. По прогнозу в таком темпе развития, при котором ежегодно вводятся мощности в пределах 130-170 ГВт, к 2030 году солнечная энергетика может выйти на первое или второе место.

Международное энергетическое агентство (МЭА) выпустило доклад «Renewables 2022. Analysis and forecast to 2027» («ВИЭ 2022. Анализ и прогноз до 2027 года»), согласно которому рост мощностей ВИЭ будет ускоряться в основном за счет солнечной и ветровой генерации. Как приводится в докладе МЭА, мировые мощности возобновляемых источников энергии вырастут на 2400 ГВт в период с 2022 по 2027 годы, что примерно

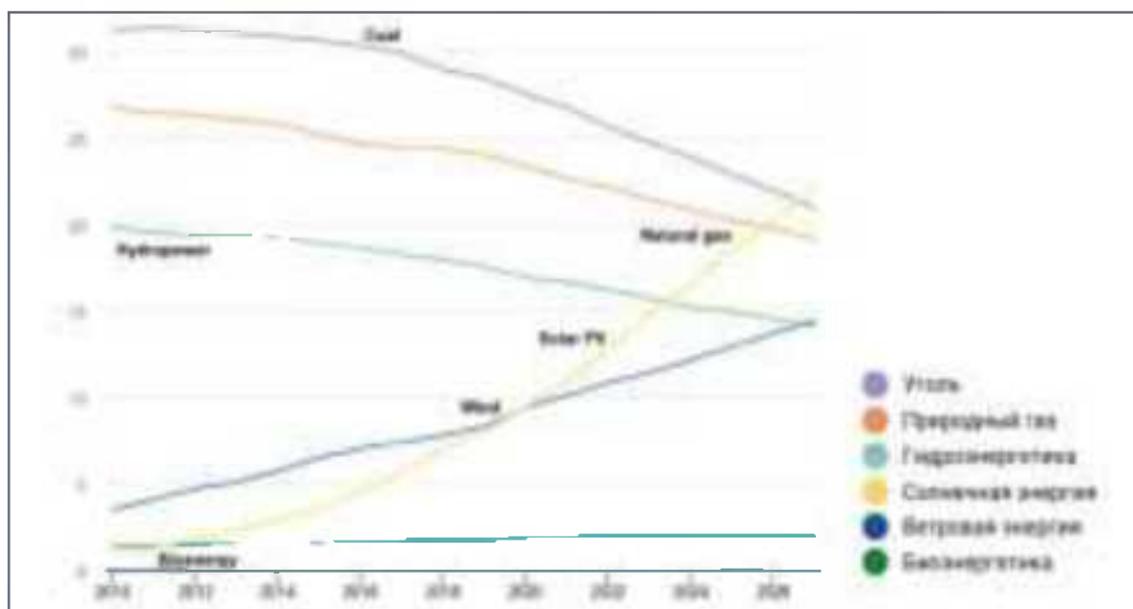
соответствует нынешней мощности электроэнергетики Китая.

На нижеприведенном графике можно видеть соотношение технологий производства энергии от различных энергетических источников за период с 2010 года до 2027 года. Как видно, мощности солнечной и ветровой энергетик по прогнозу развития за этот период существенно возрастают.

Мировым лидером в производстве возобновляемой энергии, по данным МЭА остается КНР, с достижением к 2025 году общей установленной мощности ветровых и солнечной энергетик 1200 ГВт. При таком темпе развития Китай может достигнуть на 2030 год целей по увеличению доли мощности ВИЭ в своем энергобалансе с опережением на 5 лет.

Растущие темпы развития солнечной энергетик во всем мире, освоение перспективных технологий фотоэлектрического преобразования солнечной энергии в электрическую и тепловую энергию позволило внести существенный вклад в развитие солнечной энергетик и в Узбекистане. Благодаря поддержке политики внедрения «зеленой экономики», «зеленой энергии» со стороны Правительства Республики Узбекистан начались масштабные работы для построения солнечных фотоэлектрических станций (СФЭС).

В 2019 году Узбекистан стал первой страной за пределами Африки, присоединившейся к программе Группы Всемирного банка (ГВБ) Scaling Solar (Масштабирование солнечной энергетик). В рамках данной программы был реализован проект «Масштабирование солнечной энергетик в



Инфографика: Мощности энергетических ресурсов

Узбекистане-1» и впервые в Узбекистане на основе государственно-частного сотрудничества с компанией MASDAR (ОАЭ) в 2021 году была запущена в Карманинском районе Навоийской области СФЭС мощностью 100 МВт. Успешная эксплуатация проекта СФЭС в Навоийской области способствовала выделению Всемирным банком средств для второго этапа финансирования проектов строительства новых СФЭС по регионам Республики. Так, Совет исполнительных директоров Всемирного банка выделил Узбекистану 12 млн. долл. США на реализацию проекта «Масштабирование солнечной энергетики в Узбекистане-2». Этот проект позволит расширить мощности по производству экологически чистой и возобновляемой энергии в стране. Данный проект призван внести существенный вклад в деле реализации планов правительства по переходу к «зеленой экономике» и ускорению процесса снижения выбросов в атмосферу CO₂ и прочего.

В рамках государственно-частного партнерства (ГЧП) компания MASDAR (ОАЭ) – победитель тендеров на строительство двух новых солнечных электростанций мощностью по 220 МВт в Каттакурганском районе Самаркандской области и Галляральском районе Джизакской области – предложила низкие тарифы на выработку электроэнергии в стране и в регионе Центральной Азии. Этот проект на основе ГЧП осуществляется при содействии программы ГВБ «Масштабирование солнечной энергетики». В рамках этой программы IFC (International Finance Corporation) оказывала консультационные услуги для организации тендера, а Всемирный банк предоставит банковские гарантии для исполнения обязательств по закупке вырабатываемой станциями электроэнергии на общую сумму до 12 млн. долл. США.

Солнечные ФЭС в Самаркандской и Джизакской областях смогут вырабатывать до 1,1 миллиарда (кВт*час) возобновляемой электроэнергии в год. Их работа позволит предотвратить выбросы углекислого газа в среднем в объеме около 110000 тонн в год, или в общей сложности, около 3,4 миллиона тонн за весь срок эксплуатации данных станций.

В целях ускоренного развития возобновляемой энергетики в стране было издано Постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-57 от 16 февраля 2023 года «О мерах по ускорению внедрения возобновляемых источников энергии и энергосберегающих технологий в 2023 году». Данное Постановление имеет целью широкое внедрение возобновляемых источников энергии в социальной сфере, сфере жилищно-коммунального обслуживания и различных отраслях экономики.

Постановление предусматривает введение в 2023 году в эксплуатацию возобновляемых источников энергии общей мощностью 4300 МВт, в том числе, крупных солнечных и ветровых электростанций с общей мощностью 2100 МВт, солнечных панелей, устанавливаемых на зданиях и сооружениях объектов социальной сферы и хозяйствующих субъектов, домохозяйств, мощностью 1200 МВт, а также малых фотоэлектрических станций, сооружаемых предпринимателями мощностью 550 МВт.



Солнечные панели, установленные в жилом доме

Также в 2023 году предусматривается производство дополнительно 5 миллиардов кВт*час электрической энергии, экономия 4,8 миллиарда кубометров природного газа посредством сооружения установок возобновляемых источников энергии, перевода потребителей на альтернативную энергию и внедрения энергосберегающих технологий.

На данные цели направляются средства общим объемом 15,4 млрд. долл. США, в том числе: средства инвесторов в рамках проектов ГЧП - 13,4 млрд. долл. США, кредиты коммерческих банков – в размере 1,1 млрд. долл. США, собственные средства предприятий – 610 млн. долл. США, средства зарубежных финансовых организаций – 150 млн. долл. США, средства Государственного бюджета в эквиваленте – 100 млн. долл. США.

Постановлением утвержден адресный перечень проектов строительства 27 новых солнечных и ветровых электростанций большой мощности на основе ГЧП в 2023 году, а также адресный перечень проектов подключения солнечных и ветровых электростанций большой мощности к сетям электропередач.

Кроме того, с 1 апреля 2023 года физические и юридические лица, установившие ВИЭ общей мощностью до 100 кВт, освобождаются от оплаты налога на имущество по данным установкам, земельного

налога по участкам, занятым данными установками. Они также освобождаются от налога на прибыль, начисляемого на прибыль за электроэнергию, реализованной юридическими лицами для общей сети, на срок 3 года со дня введения их в эксплуатацию, а в случае их установки с системой накопления электрической энергии (не менее 25% мощности устанавливаемых солнечных панелей) – на срок до 10 лет.

С 2016–2017 учебного года в Ташкентском государственном техническом университете одним из первых в республике было открыто направление «Альтернативные источники энергии» (по видам) в области возобновляемых источников энергии. На данный момент в этом направлении обучаются более 250 студентов бакалавриата и более 30 магистрантов.

Ведущие специалисты Ташкентского государственного технического университета совместно со специалистами Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан, а также на базе проекта USAID, в сотрудничестве с Делавэрским университетом (США) разработали и внедрили программу «Наука, технологии и применение “зеленого” водорода» по направлению 60711000 – бакалавриата по альтернативным источникам энергии (водородная энергетика) и по специальности 70711002 – магистратуры «по водородной энергетике и технологии» в сотрудничестве с Делавэрским университетом (США).

Государственная поддержка в сфере создания и внедрения ВИЭ, в том числе установок солнечной энергетики в широкомасштабном формате, позволяет переходить к «зеленой экономике», а ответственным предпринимателям расширить сферы деятельности, получать прибыль от реализации производимой энергии на установках ВИЭ.

В конечном итоге, все эти меры, принятые за последние годы руководством Республики Узбекистан, будут способствовать успешному развитию энергетики страны, а также всестороннему подъему экономики Узбекистана и повышению благосостояния населения.



Установка солнечных панелей



Предвестники землетрясений

Кахарбай Абдуллабеков,
академик

Сильнейшие землетрясения в Турции и Сирии начала 2023 года, приведшие к огромным человеческим жертвам и разрушениям, вновь актуализировали вопрос о причинах возникновения, проявления и последующего поведения предвестников землетрясений. Этот вопрос особенно важен для Узбекистана, поэтому руководство страны уделяет этой проблеме пристальное внимание. Сегодня перед учеными-сейсмологами Узбекистана стоит задача создания модели подготовки комплексов предвестников землетрясений и определения закономерности их проявления. Ученые Института сейсмологии имени Г.А. Мавлянова Академии наук Узбекистана активно работают над этой актуальной проблемой. Ее решение требует постоянного прогностического мониторинга наиболее сейсмоопасных зон и разломов на территории Узбекистана и сопредельных стран. С этой целью устанавливаются специальные сейсмические датчики и пункты наблюдения за состоянием активности земной коры и предвестниками возможных землетрясений.

Отечественные сейсмологи проводят постоянное зондирование геофизическими методами земной поверхности в наиболее сейсмоопасных зонах. Это зондирование основано на методах длительной по времени (до нескольких лет) сейсмодиагностики и последующего построения моделей с целью заблаговременного предсказания наиболее вероятных по месту локализации, времени осуществления и силе землетрясений.

Научно обосновано, что возникновение землетрясений связано с постоянным, хотя и малозаметным, микроскопическим движением тектонических плит, расположенных на большой глубине в толще



земной литосферы, и перемещением одних плит относительно других. Именно на этих тектонических плитах покоится, как земная твердь, так и мировые океаны. Литосфера Земли состоит из 8 огромных плит, десятков средних по размерам и множества мелких. Мелкие плиты расположены в поясах между более крупными плитами. Вся сейсмическая, тектоническая и магматическая активность сосредоточена именно на границах этих подвижных плит. Известны 3 основных типа перемещений тектонических плит относительно друг друга: – расхождение плит; – схождение плит; и их сдвиговые перемещения по геологическим разломам.

Землетрясения происходят, в основном, в трех сейсмических поясах мира. Около 80% – в Тихоокеанском, 15% – в Средиземноморско-Азиатском и около 5% – в Срединно-Атлантическом поясе и других частях планеты. Территория Центральной Азии, включая Узбекистан, расположена внутри Средиземноморско-Азиатского сейсмического пояса. Землетрясения в Узбекистане связаны с горообразовательными процессами, вызываемыми надвиганием Индийской плиты на Евроазиатскую.

В результате этого взаимодействия постепенно накапливаются сильные напряжения в отдельных близко расположенных к границам этих плит участках земной коры. Это приводит к локальным вздыбливаниям поверхностных слоев земли и образованию трещин, а также появлению гигантских волн в мировых океанах. Это, в свою очередь, порождает первичные продольные и вторичные поперечные сейсмические волны, которые распространяются с разной скоростью (продольные волны движутся быстрее). Они приводят к нарушениям структуры поверхности, губительным разрушениям гражданских и производственных строений, а также к невосполнимым людским потерям.

Причем, эта напряженная зона в районе гипоцентра землетрясения и вокруг него, после основного толчка продолжает свое довольно длительное разряжение (иногда до нескольких месяцев и более). Эта разрядка сопровождается появлением так называемых афтершоков или новых всплесков сейсмической активности и приводит к новым разрушениям и потерям. Мы могли наблюдать это грозное явление на примере катастрофического по разрушительной силе землетрясения, произошедшего в Турции 6 февраля 2023 года (толчки с магнитудой $M = 7,5$ и $7,8$ по шкале Рихтера) и последующих серий афтершоков магнитудой $M = 6,5$ и $6,8$ 20 февраля в провинции Хатай.

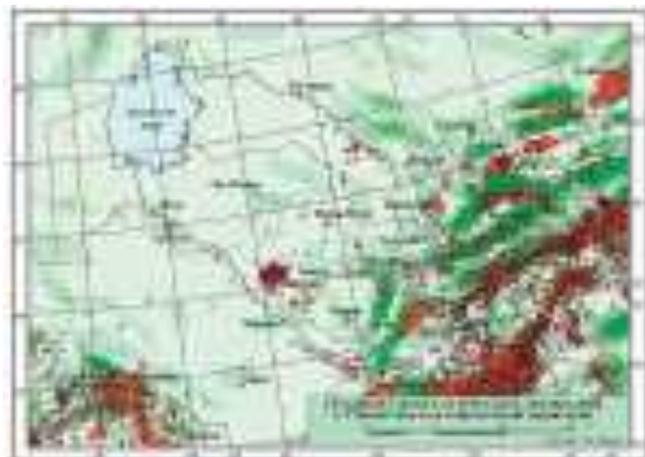
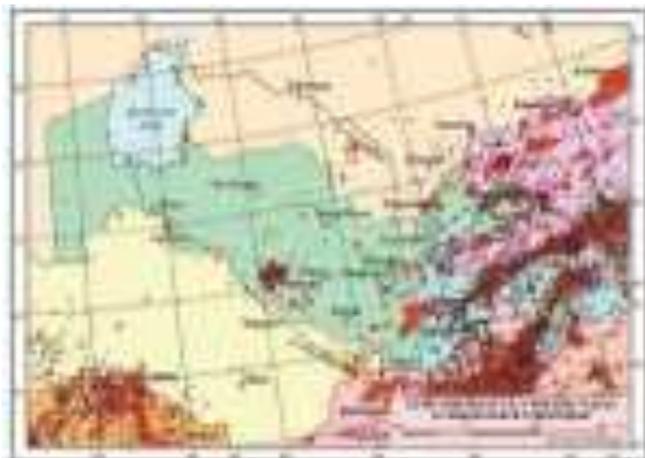
Но возникает закономерный вопрос - каким образом можно дать прогноз о времени и месте новых землетрясений и, хотя бы ориентировочно, узнать об их приближении и силе, чтобы по возможности оповестить население и соответствующие службы? Именно для этого учеными выявлены и систематизированы предвестники грядущих землетрясений, за которыми ведется постоянное наблюдение.

С целью создания модели предвестников землетрясений учеными Узбекистана были проанализирован обширный массив прогностических данных, в том числе, данные многолетних магнитометрических наблюдений методами стационарных, повторных маршрутных и площадных съемок, накопленных сейсмологами начиная с 1968 года по настоящее время:

- на Ташкентском, Ферганском, Кызылкумском геодинамических полигонах; на важнейших крупных техногенных объектах (Чарвакское водохранилище, Полторацкое подземное газохранилище, районы газонефтяных месторождений и др.);
- в эпицентрах, произошедших в Узбекистане сильных землетрясений (общая протяженность повторных маршрутных съемок составляет более 7750 км, количество пунктов повторных измерений



Последствие землетрясения в Турции



Карты очаговой сейсмичности впервые были составлены для территории Средней Азии

– около 1110, стационарных станций 15-25, а в отдельные периоды их доходило до 37).

Обобщаются сведения, полученные из мировой сети геомагнитных обсерваторий, накопленных с начала XIX столетия, а также анализируется информация из каталогов комплекса предвестников землетрясений и результатов исследований по всему земному шару и другие.

Выявленные на основе этих данных все известные предвестники землетрясений были подразделены по временным периодам их проявления на 3 типа: - долгосрочные, - среднесрочные, и - краткосрочные. Так, было установлено, что землетрясения формируются в несколько этапов, которые отражаются именно в долгосрочных, среднесрочных, краткосрочных процессах. Эти процессы в совокупности и создают закономерности проявления землетрясений. Каждый тип предвестника землетрясения имеет свои пространственно-временные параметры

и связан с определенными физико-механическими, химическими и другими процессами, происходящими в зоне подготовки землетрясений. Также было установлено, что основные избыточные напряжения, приводящие к землетрясениям, накапливаются в периоды проявления долгосрочных и среднесрочных предвестников землетрясений. Краткосрочные предвестники являются «спусковым крючком» последующего акта самого землетрясения. Как по времени проявления, так и величине избыточных напряжений краткосрочные предвестники намного меньше, чем долгосрочные и среднесрочные. Время формирования землетрясений, в зависимости от их магнитуды, составляет от нескольких единиц до 15-20 лет. В среднем время долгосрочного предвестника в зависимости от силы назревающего землетрясения составляет от нескольких до 15 лет, среднесрочного – от нескольких месяцев до 2-4 лет. На последней стадии подготовки землетрясения появляются краткосрочные предвестники, их временные характеристики составляют от единиц до десятков суток. Начиная с определенного времени долгосрочные аномальные изменения переходят в среднесрочные. Скорость роста аномальных изменений предвестников землетрясений при этом увеличивается.

Установлено, что при проявлении среднесрочных предвестников в области формирования землетрясения количество мелких трещин в определенных местностях земной поверхности резко увеличивается, затем среднесрочные изменения переходят в краткосрочные. На этой завершающей стадии формирования землетрясения в гипоцентральной области образуются более крупные, протяженные магистральные трещины. Эти процессы образования трещин в совокупности и являются основными предвестниками землетрясений. Землетрясения формируются в несколько этапов. Формирование каждого землетрясения проявляется в долгосрочных, среднесрочных и краткосрочных предвестниках. Помимо трех этапов проявления этих предвестников, существует и этап последействия. Например, этап последействия Ташкентского землетрясения 26 апреля 1966 года с магнитудой $M = 5.3$, продолжался 3 года, а количество афтершоков при этом составило более тысячи.

Таким образом, проявление возможных землетрясений можно объяснить следующим образом. Первоначально весь регион находится в напряженно-деформированном состоянии. В районе формирования сильного землетрясения начинают накапливаться избыточные упругие напряжения, выражающиеся в долгосрочных его предвестниках.

Чем сильнее будет подготавливающееся землетрясение, тем больше времени оно формируется.

Для надежного прогнозирования места, силы и времени возможных землетрясений нужно организовать мониторинг комплексных сейсмопрогностических наблюдений не только краткосрочных, но и долгосрочных и среднесрочных его предвестников, когда накапливаются основные упругие напряжения.

Отечественные ученые-сейсмологи достигли определенных результатов по прогнозированию возможных землетрясений на территории Узбекистана. Так, среднесрочные аномальные изменения геомагнитного и других полей были выявлены перед рядом произошедших и спрогнозированных отечественными учеными-сейсмологами крупных землетрясений, в том числе: - Исфара - Баткенским 31 января 1977 г. с магнитудой $M=5.75$; - Тавасайским 6 декабря 1977 г. с магнитудой $M=5.2$; - Алайским 2 ноября 1978 г. с магнитудой $M=6.8$; - Чимионским 6 мая 1982 г. с магнитудой $M=5.8$; - Папским 17 февраля 1984 г. с магнитудой $M=5.5$; - Хамзаабадским 28 июня 1985 г. с магнитудой $M=4.8$; Маржанбулакским 26 мая 2013 г. с магнитудой $M=6.2$ и другими землетрясениями.

Для примера остановимся на прогнозировании землетрясений магнитометрическим и геодезическим способами. Согласно созданной в Институте сейсмологии АН РУз «Инструкции по прогнозированию землетрясений магнитометрическим методом», изданной в 2019 году, предвестник землетрясения с магнитудой $M=5$ проявляется до расстояния $R=115$ км и по времени $T=171$ суток. Предвестник считается достоверным при фиксации аномального изменения его параметров на нескольких параметрах комплексных прогностических станций или на 5-10 пунктах повторных маршрутных наблюдений.

На основе анализа и обобщения многолетних данных мониторинга комплекса электромагнитных, гидрогеосейсмологических и других предвестников землетрясений, полученных в Узбекистане и в зарубежных странах, отечественные ученые впервые создали модели долгосрочных, среднесрочных и краткосрочных предвестников землетрясений.

В качестве примера приведем созданную отечественными учеными модель краткосрочного предвестника землетрясения, на основе регистрации аномального изменения магнитного поля на стационарной сейсмостанции «Андижан», связанного с Алайским землетрясением 1978 г. Резкое измене-



Спасательные работы после землетрясения в Турции



Трещины на дорогах – последствия землетрясения

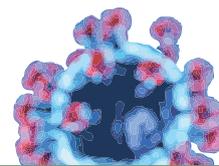
ние магнитного поля началось за неделю до землетрясения. К 30 октября оно достигло максимума, и в этот же день произошла смена знака аномальности поля. За 2 дня появилось импульсное электромагнитное излучение земной коры. Это землетрясение с магнитудой $M=6.8$ произошло в 130 км к югу от станции Андижан 2 ноября 1978 г., то есть спустя 2 дня после смены знака аномальности магнитного поля, появления мощного электромагнитного излучения земной коры и проявления аномальных изменений газо-химического состава подземных вод.

Следует отметить, что начиная с 2019 года все комплексные режимные прогностические наблюдения проводятся Республиканским центром сейсмопрогностического мониторинга Министерства по чрезвычайным ситуациям РУз (бывшая Комплексная опытно-методическая экспедиция Института сейсмологии АН РУз). Результаты комплексного

сейсмопрогностического мониторинга еженедельно анализируются Междуведомственной комиссией, состоящей из ведущих ученых Института сейсмологии Академии наук и Республиканского центра сейсмопрогностического мониторинга, и передаются в служебные органы.

Проводимая отечественными учеными работа по прогнозированию потенциально возможных землетрясений на основе комплексного изучения изменений характеристик основных предвестников землетрясений создает реальную основу для их заблаговременного предвидения. Это формирует систему учета и принятия необходимых мер в области сейсмологии, сейсмостойкого строительства, обеспечения сейсмобезопасности, а также своевременного оповещения компетентных республиканских служб и информирования населения о надвигающейся сейсмической опасности.





Иммунитет против КОВИД-19

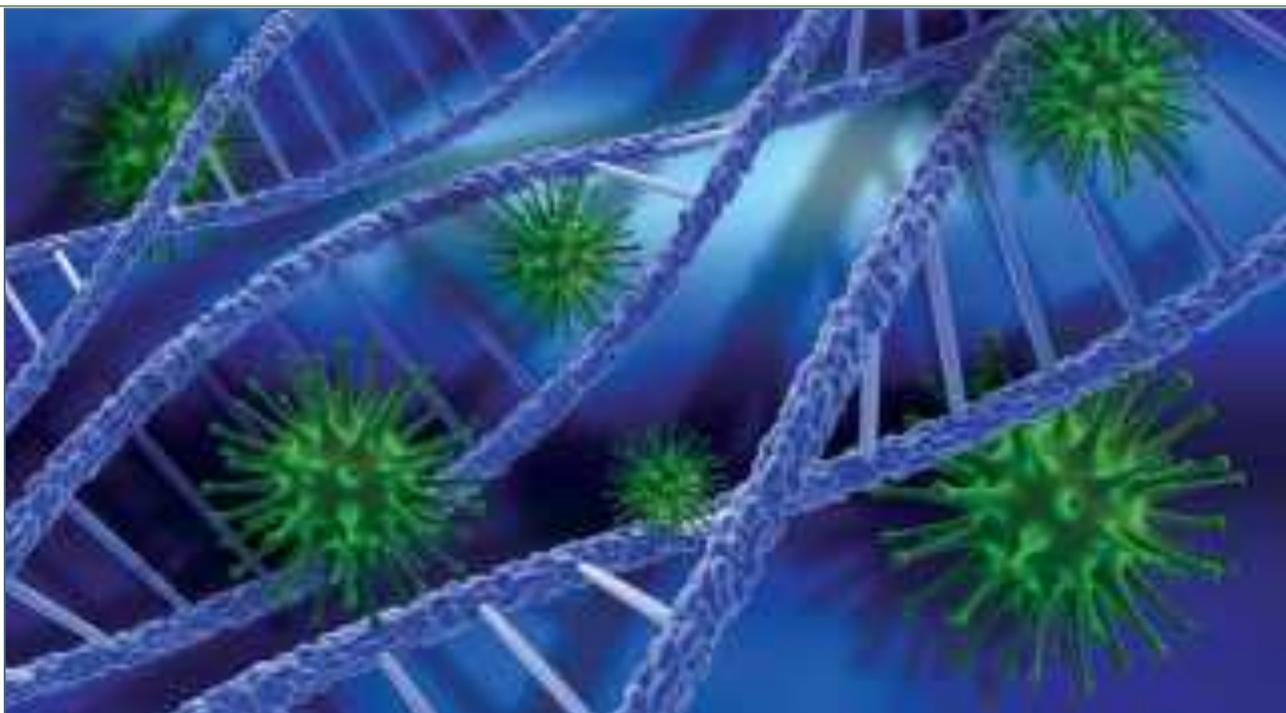
Тамара Арипова,
академик

Джавдат Муратходжаев,
кандидат медицинских наук

Последние 3 года человечество живет вместе с новой разновидностью коронавируса КОВИД-19. До сих пор ведутся споры, какое происхождение имеет этот крайне опасный вирус, приведший к столь широкому распространению во всех странах мира и многочисленным потерям людских жизней. Предпринимаются меры по созданию ряда вакцин, прошедших скоротечные испытания и рекомендованных противоэпидемическими органами для широкого применения. Среди них - Pfizer и Moderna (США), Спутник V (Россия), Sinovac (Китай) и другие. В то же время возникает целый ряд вопросов. Как организм человека справляется с этим опасным вирусом? Как можно активизировать его иммунитет против этого вируса? Каким возрастным и склонным к другим болезням категориям людей противопоказана вакцинация против КОВИДА-19? В чем роль передовой вирусологии и биомедицинской науки в деле разработки проблем противодействия этому пандемическому заболеванию?



Изображение на электронном микроскопе вируса SARS-CoV-2



Над решением этих вопросов интенсивно работают многие ученые и научные организации различных стран мира, в том числе Узбекистана. Особое внимание наших ученых привлекает решение проблемы активизации иммунной системы человека в противодействии коронавирусу КОВИД-19. Ими разрабатываются новые подходы к установлению механизмов противодействия этому вирусу на клеточном уровне. Так, совсем недавно рекомендован к применению отечественный иммуностимулирующий препарат Рутан, а также созданы системы диагностики и выявления КОВИД-19.

Параллельно учеными-медиками решаются вопросы уменьшения отягчающих последствий для людей, перенесших заболевание КОВИД-19 и особенно страдающих хроническими заболеваниями, в том числе сердечно-сосудистой, желудочно-кишечной систем, легких, слуха, зрения, мышечной системы и другими болезнями. Роль развития иммунологической науки в решении этих проблем и разработки новых концепций реакции организма на эти вызовы велика.

Как известно, история любой научной дисциплины движется от одной парадигмы к другой по мере накопления новых фактов и открытий, которые не могут быть описаны в рамках существующей теории. Так и в иммунологии тоже наступило такое время – изменять сложившиеся теоретические положения на основе новых знаний. Открытия в конце 90-х годов XX века механизмов CRISPR-Cas и

РНК-интерференции подвели теоретическую базу, а текущая пандемия КОВИД-19 выдала гигантский фактический материал для создания новой теории противовирусной защиты.

Стало ясно, что высокие титры антител против SARS-CoV-2 имеют прямую связь с тяжестью течения болезни, повсеместное вакцинирование ведет к избыточной смертности, необходимо анализ заболеваемости КОВИДом на отягчающую роль ослабленной иммунной системы при вирусных инфекциях. Все это заставляет пересмотреть старые догмы иммунологии. Одна из таких догм состоит в том, что память о перенесенной инфекции формируется только Т- и В- клетками. Специалисты-иммунологи хорошо знают, что врожденный иммунитет обладает способностью к запоминанию и обучению. Давно известно, что бактерии, растения и беспозвоночные животные, не обладающие Т- и В- клетками, способны формировать системную приобретенную устойчивость. Задумайтесь, 100% флоры (то есть растения) и 97% фауны (именно такой процент занимают беспозвоночные животные среди описанных видов животных), не имеют лимфоцитов и, соответственно, не обладают антителами и Т-клетками, но все же успешно справляются с вирусами. Встает вопрос – а как это происходит?

Напомним, что у вирусов нет метаболизма, то есть обмена веществ, и для синтеза собственных молекул им необходима клетка-хозяин. По этой причине они не способны размножаться вне клетки,



Тестовый комплект для лабораторного определения коронавируса SARS-CoV-2

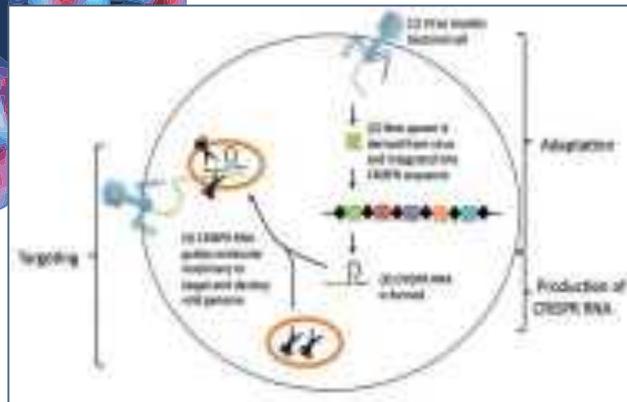
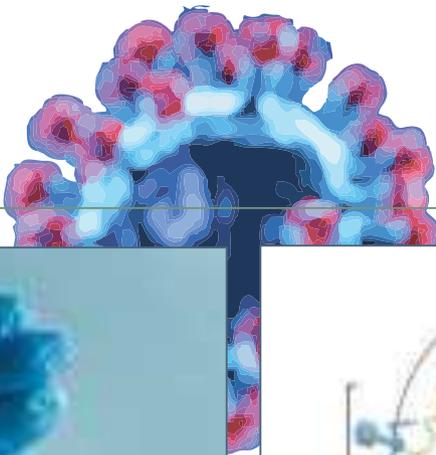


Схема 1. Противовирусная система CRISPR-Cas

и кажется, что без клеток не было бы и вирусов, но недавно было выявлено, что вирусы эволюционировали совместно с клеточными предками. Некоторые самоорганизующиеся белковые структуры имеют очень древнюю природу (например, капсидные белки вирусов), и часть из них синтезировали сами вирусы, пока еще имели такую возможность, но затем выбрали эволюционно-редукционный путь. Таким образом, можно с уверенностью говорить, что вирусы всегда были спутниками клеточной формы жизни. Сегодня подсчитано, что вирусов на Земле больше, чем планет во Вселенной, а именно – 10³⁹ степени. Примерное соотношение вирусов к клеткам, будь то единичная бактерия, растительная или животная клетка, колеблется от 10 к 1 и до 100 к 1. То есть, имеется огромное численное преимущество вирусов над клетками, что подразумевает постоянное эволюционное давление со стороны вирусов! Встает вопрос – а как вообще была возможна клеточная жизнь в таком окружении врагов, и как клетки справляются с вирусами?

Оказалось, что это осуществляет РНК-управляемая противовирусная система. Начнем рассмотрение с прокариотов, это одноклеточные безъядерные организмы, к ним относят бактерии и археи. Интересно, что с точки зрения биомассы и количества видов, прокариоты являются наиболее представительной формой жизни на Земле. Например, прокариоты в океане составляют 90 % от общего веса всех организмов, а в одном грамме плодородной почвы содержится более 10 миллиардов бактериальных клеток. Так вот оказалось, что у прокариотов, которые впервые появились на Земле 3 с половиной миллиарда лет назад, имеется свой способ защиты. Бактерии и археи смогли создать вну-

триклеточную защитную систему, которая хранит память о прошлых встречах с вирусами. Эта информация находится в особых участках ДНК, которые появляются после встречи с чужеродным геномом вируса и образуют массивы CRISPR (на схеме 1 они показаны цветными квадратиками).

Как же происходит запоминание о встрече? Вирус, проникший в клетку бактерии, обнаруживается белками Cas (CRISPR-associated), разновидностью нуклеаз, которые выполняют функцию ножниц и разрезают вирусные нуклеиновые последовательности. Затем специфичная часть вируса встраивается в ДНК бактерии в виде так называемого спейсера. А при повторном заражении, копии этого спейсера в виде микроРНК и направляют эти самые нуклеазы на уничтожение чужеродного генома. Все это сотворено природой просто гениально!

Таким образом, CRISPR-Cas – это настоящая адаптивная иммунная система с памятью о прошлых встречах с чужеродными вирусами, которая хранится в уникальных спейсерных последовательностях, полученных из вирусных геномов и вставленных в массивы CRISPR. Кстати, по порядку появления спейсеров в этом массиве, можно узнать с какими вирусами встречалась эта бактерия и в какой очередности. К сожалению, для нас – у эукариотов такой информации пока нет!

Система CRISPR-Cas оказалась настолько эффективной, что сохранила свою роль и у многоклеточных организмов, слегка изменившись, с учетом наличия ядерной мембраны и концевых хромосом. В многоклеточных организмах, а первые эукариоты появились лишь 2,5 миллиарда лет спустя, имеется сходный механизм, называемый РНК-интерферен-



Эндрю Захари Файер

Крейг Камерон Мелло

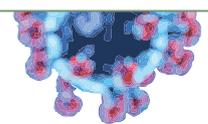
Лауреаты Нобелевской премии по физиологии и медицине (2006 г.)

цией. Впервые РНК-интерференция была открыта в 1998 году у нематоды *Caenorhabditis elegans* американскими учеными в области молекулярной генетики Э.З. Файером и К.К. Мелло, которые впоследствии были удостоены Нобелевской премии 2006 года по физиологии и медицине. Сама по себе РНК-интерференция – это механизм подавления работы гена, путем взаимодействия микроРНК (тот самый спейсер) с информационной РНК (mRNA), в результате чего эта mRNA не достигает рибосом. Наверное, не лишне напомнить читателям центральную догму биологии – ДНК – РНК – белок. То есть, для того чтобы какой-то ген (а это молекула ДНК) проявил свою активность, которая выражается в синтезе специфического белка (а это цепочка аминокислот), необходимо передаточное звено – информационная РНК. Эта mRNA должна пройти из ядра, где она была считана с молекулы ДНК, в цитоплазму, где произошел бы синтез определенного белка на рибосомах. Но по дороге эта нить проходит своеобразный таможенный досмотр, в специальном комплексе «RISC» (аббревиатура от РНК-индуцированный сайленсиговый комплекс). На этом посту вывешены фотографии (в виде микроРНК) разыскиваемых последовательностей, которые НЕ ДОЛЖНЫ быть допущены к рибосомам для синтеза белка. Если имеется полное совпадение фотографий (нуклеотидных последовательностей), то эта mRNA уничтожается нуклеазами, а если даже это совпадение неполное, то такая информационная РНК задерживается до выяснения! Соответственно, белок не синтезируется, а значит - ген молчит! Это неотъемлемая часть эпигенетического контроля нашего организма. Ведь в каждой клетке разных тканей один и тот же набор ДНК, но все они

разные. И это разнообразие в огромной мере поддерживается именно РНК-интерференцией. Оказалось, что именно благодаря РНК-интерференции и формируется специфическая противовирусная защита человека. Фотографии вирусов также вывешиваются на этих постах, блокируя размножение вирусов в клетке.

На схеме 2, взятой из нашей последней статьи, представлено сравнение основных этапов формирования противовирусной защиты у прокариотов (А) и человека (В). Так вот, клетки борются с вирусами (этап интерференции) именно благодаря наличию специальных нуклеопротеиновых комплексов RISC у человека, как показано на схеме 2 внизу справа и CRISPR-Cas у бактерий - на этой же схеме слева. В этих комплексах вирусный геном разрезается специальными ферментами - нуклеазами, направляемыми микроРНК (оттисками со спейсеров), образующимися на этапе экспрессии. Конечным этапом «вакцинации» клетки-мишени после вирусной инвазии является встраивание спейсера в ДНК самой клетки (этап адаптации). При повторном же попадании этого вируса в клетку, синтезируемые при этом микроРНК загружаются в комплекс нуклеаз и направляют их на разрезание чужеродного генома. Таким образом, имеется полная аналогия между этими двумя системами РНК - управляемого противовирусного иммунитета клеток.

На сегодняшний день твердо доказана роль РНК интерференции при множестве вирусных инфекций, вызываемых различными вирусами: - респираторно-синцитиальным вирусом, вирусом иммунодефицита человека, вирусом гепатита В и С, вирусом гриппа и коронавирусами. При всех вирусных заболеваниях людей включаются встроенные механизмы РНК-интерференции. Вернемся снова к доказательной базе и лечению вирусных инфекций. Наличие таких спейсеров эффективно препятствует инфекции у млекопитающих. Было показано, что именно спейсеры в ДНК клеток-мишеней ингибируют размножение борнавирусов. Более того, российские иммунологи из ФГБУ «ГНЦ Институт иммунологии» уже создали и зарегистрировали лекарственный препарат против COVID-19, работающий на основе РНК-интерференции. Они подобрали микроРНК к полимеразному комплексу вируса SARS-CoV-2 — это препарат, получивший название МИР-19. Данная микроРНК, при попадании в клетки эпителия, занимает свое место на посту в РИСК комплексе и эффективно направляет защитные силы клетки в виде ножниц-нуклеаз на расщепление вирусного генома.



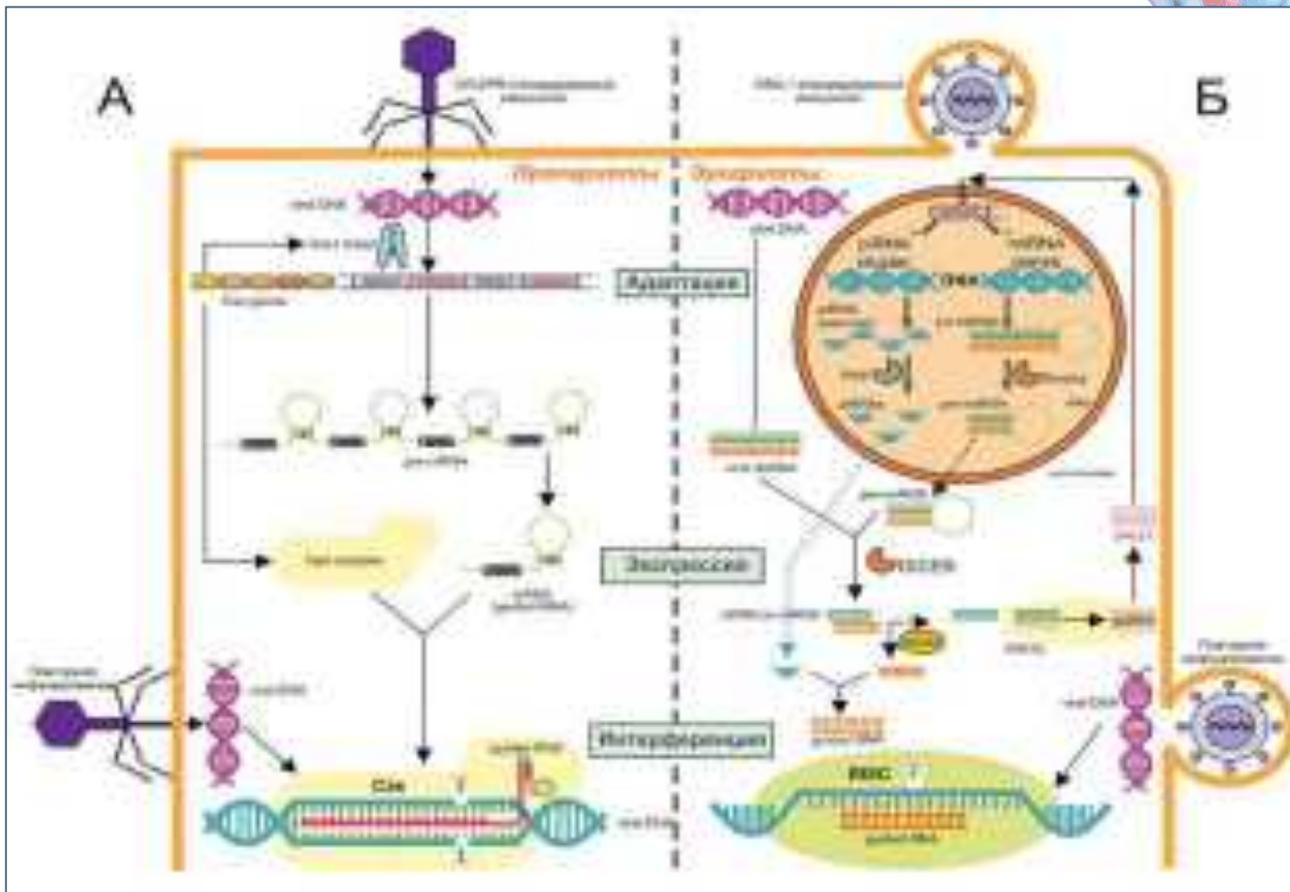


Схема 2. РНК-управляемые противовирусные системы

На современном этапе научных знаний остается еще до конца не выясненным только вопрос деталей встраивания частей вирусного материала в ДНК клеток (этап адаптации). Само существование таких механизмов давно известно при исследовании ретротранспозонов. Эти мобильные элементы, находящиеся в наших ДНК, копируют себя с помощью обратной транскриптазы, находящейся в цитоплазме, где этот фермент преобразует РНК в ДНК. Интересно, что человеческая теломераза, являющаяся по своей сути обратной транскриптазой, активно использует белки, в частности AGO-2, участвующие в РНК-интерференции для синтеза теломер с последующей интеграцией их в хромосомы. Надо отметить, что ретроэлементы составляют половину человеческой ДНК, и закономерно предположить, что значительная часть генома человека является закодированными фрагментами ДНК ранее встречавшихся вирусных геномов – теми самыми спейсерами. А массивы спейсеров, по аналогии с телефоном являются черным списком, заблокированных номеров!

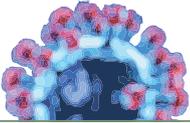
В последнее время появилось огромное количество работ, доказывающих наличие противовирусной

защиты у человека, основанной на РНК-интерференции именно против вируса SARS CoV-2 (КОВИД-19). Так было показано, что спейсеры SARS-CoV-2 появляются в хромосомах больных, перенесших КОВИД, в экспериментальных клеточных моделях показано формирование вирусных спейсеров величины именно в 22 нуклеотидных пар, что является 100% доказательством работы РНК-интерференции.

Интересно, что эти спейсеры образуются и после введения мРНК вакцины, так что несмотря на все побочные эффекты, связанные с их применением, все же они также вносят свой вклад в формирование РНК-интерференции.

Перечисленные выше данные, прямо указывают на способность самих клеток противостоять вирусной инвазии. Каждая клетка человеческого организма потенциально сохранила древнюю систему противодействия вирусам, основанную на использовании малых РНК. Причем, эта защита является адаптивной, т.е. подстраивается под конкретный вирус, и формирует полноценную внутриклеточную иммунную память!

Поэтому главной задачей на сегодняшний день



всех иммунологов-генетиков является доведение до широкой медицинской общественности этих новых знаний, потому что именно действующая сейчас методология противовирусной защиты обосновывает регулярное введение вакцин и бустеров.

На данный момент накопилось огромное количество фактов, подтверждающих отсутствие защитных свойств этих вакцин при мутировании вируса, но самое печальное, что все заметнее становится вред, наносимый этими РНК вакцинами организму вакцинированных людей с каждой новой дозой. Сейчас уже можно четко разделить риск/выгода от заболевания КОВИД-19 и от приема вакцин, созданных для борьбы с этим вирусом. Имеющиеся в открытом доступе данные, полученные в Великобритании, Германии, Израиле, прямо указывают

на увеличение смертности от вне КОВИДных причин во всех возрастных группах. А сопутствующее снижение фертильности мужчин и женщин прямо выражается в статистических данных о депопуляции населения. Причем эта тенденция наиболее выражена в тех странах, в которых наибольший процент составляет население, вакцинированное против КОВИД-19. Но данная тема, конечно же требует отдельного повествования, как, впрочем, и объяснения, почему подключение специализированной иммунной системы в лице Т- и В- клеток ухудшает прогнозные показатели распространения вирусного заболевания.

Врачи искренне верят, что только антитела и Т-клетки памяти помогают активно бороться с вирусами, в том числе такими грозными как КОВИД-19!



Искусственный интеллект в 2023 году: значимость, тенденции и выводы

Искусственный интеллект (ИИ) стал частью нашей повседневной жизни. От «Привет, Siri, назначь встречу с Джошем на среду в полдень» до «Откуда Netflix может знать, что мне понравится этот фильм?». Даже правительство Мадрида добилось снижения годового потребления энергии на 25%, проанализировав информацию о пассажиропотоке, поездах и других тарифах, связанных с метро, с помощью ИИ.

Это неудивительно, поскольку около 80% повседневных устройств снабжены той или иной формой искусственного интеллекта, а 77% людей используют решения на базе ИИ. Более того, в финансовых отчетах говорится, что мы переживаем революцию ИИ: по прогнозам, мировой рынок ИИ вырастет до 309,6 млрд долларов США к 2026 году при среднегодовом темпе роста 39,7%. ИИ продолжит развиваться в 2023 году, но столкнется со строгими правилами. В сегодняшней статье мы раскрываем важность и тенденции применения ИИ в 2023 году вместе с кратким руководством по внедрению.

Почему ИИ так важен в 2023 году?

Точность, экономичность и улучшенный пользовательский интерфейс — известные преимущества ИИ. Но они довольно общие и не учитывают текущую ситуацию. Сегодня мы анализируем реальную ценность ИИ в 2023 году.

Мир все еще справляется с проблемами, которые принёс 2020 год. Бизнесу нужна помощь в переносе своей деятельности в цифровую среду, поскольку пользователи привыкли к быстрым и высокоэффективным онлайн-сервисам. Эта тенденция никуда не денется в 2023 году, и ИИ — лучший способ заменить ручную работу, сделать доставку более доступной и создать удобные цифровые продукты.

Медицинской отрасли также понадобится искусственный интеллект. Продолжающаяся пандемия выявила необходимость повышения производительности вспомогательных систем и другого соответствующего программного обеспечения для повышения качества обслуживания пациентов.

В конце 2022 года тысячи людей остались без работы. Эта проблема носит двусторонний характер, так как предприятия сейчас переводят неавтоматические процессы на автоматизированные, а потенциальным сотрудникам нужны инструменты для быстрого и удобного поиска новых рабочих мест. Похоже, это хорошая предпосылка для разработки продуктов на базе ИИ. Только за первые

два месяца 2022 года было зарегистрировано 212 485 киберпреступлений. Для сравнения, это больше, чем общее количество в 2018 году.

7 ключевых трендов ИИ на 2023 год

Мы не знаем наверняка, что произойдет в мире технологий в этом году. Но мы можем задать направление развития и трансформации. Здесь вы найдете семь самых горячих трендов искусственного интеллекта и идеи их реализации в том или ином сегменте бизнеса.

Помощники ИИ (AI assistants)

Вы когда-нибудь разговаривали с представителем службы поддержки или менеджером интернет-магазина? Эти разговоры содержат ценную информацию, которая помогает оптимизировать различные бизнес-операции. В 2023 году виртуальные помощники с искусственным интеллектом просто необходимы, поскольку они могут анализировать информацию о возникающих проблемах на основе голосовых записей или текстовых сообщений и тем самым постоянно улучшать качество обслуживания клиентов. Цель любого бизнеса — удовлетворить (или даже предсказать) потребности клиентов. Чтобы сделать это возможным, технология может анализировать контекст, настроение, семантическое сходство, нюансы речи и даже акценты. Эта информация может быть использована для создания сценариев более эффективного решения подобных проблем, возникающих в будущем. Например, ваш клиент просит вернуть покупку. Если в процессе возврата возникают трудности, ИИ анализирует звонок или сообщение клиента, связывает проблему с ее решением и более эффективно решает аналогичные проблемы в будущем.

Генерация контента (Content generation)

Генеративный ИИ – это продвинутый инструмент для создания дополненного контента, будь то изображения, тексты или даже видео. Решения на основе ИИ используют несколько различных источников и обучение в стиле передачи (метод машинного обучения, при котором мы повторно используем предварительно обученную модель в качестве отправной точки модели для новой задачи) в целях создания необходимого контента. Craiyon, например, генерирует изображения на основе текстовых описаний. ИИ уже оптимизирует работу маркетолога, но мы ожидаем, что в будущем он поможет и профессионалам в области медиа. Однажды мы будем смотреть фильмы, полностью созданные искусственным интеллект-





Игра в шахматы: человек против искусственного интеллекта

том, и сможем воссоздавать старые фильмы в HD-качестве в несколько раз быстрее.

Объяснимый ИИ (Explainable AI)

Объяснимый ИИ (XAI) – это набор инструментов, которые помогают людям понять решения или прогнозы, сделанные ИИ. Это контрастирует с концепцией «черного ящика» в машинном обучении, где даже его разработчики не могут объяснить, почему ИИ пришел к конкретному решению. Это аналитический набор инструментов и платформ, которые помогают понять и охарактеризовать прогнозы на основе ИИ. Кроме того, объяснимый ИИ сглаживает процесс внедрения ИИ. Менеджеры и предприниматели получают не только прогнозы, но и их обоснование и обоснование. Это не только «что?», но также и «почему?»

В 2023 году спрос на объяснимый ИИ значительно возрастет в здравоохранении и финансовом секторе. Медицинские работники будут выдавать рецепт на ИИ только на основании веских причин, так же как банковский работник не сможет отклонить заявку на кредит без объяснения причин.

Самая большая проблема внедрения объяснимого ИИ – этические упущения. Но этот вопрос можно решить с помощью тщательных проверок, проводимых юридическими и общественными структурами.

Периферийный ИИ (Edge AI)

Периферийный интеллект или пограничный ИИ – это сочетание искусственного интеллекта и граничных вычислений. Следовательно, чтобы понять периферийный ИИ, нужно понять, что такое граничные вычисления.

Давайте представим Apple Watch. Это автономное устройство, обменивающееся данными с другими интеллектуальными устройствами через Интернет вещей (IoT). Граничные вычисления помогают осуществлять обмен без перенапряжения, перемещая данные ближе к месту происхождения. Таким образом, функции остаются «на грани» и не перемещаются по облачному хранилищу. «Грань» может быть автомобилем, ноутбуком, медицинским аппаратом – всем, что тесно связано с интеллектуальным устройством. Проще говоря, периферийный ИИ означает применение интеллектуальных алгоритмов в среде граничных вычислений. Он обеспечивает безопасное хранение и более быструю обработку огромных объемов контента и бизнес-информации, записей о покупках и других больших данных за пределами облака.

Edge AI, вероятно, внесет изменения в несколько отраслей. В сфере здравоохранения конфиденциальная информация о пациентах может храниться в одном локальном хранилище, что позволяет медицинским организациям проводить аналитику в

режиме реального времени без угрозы безопасности. В автомобильном секторе быстрая обработка данных может помочь автономным транспортным средствам обеспечить более безопасное вождение для своих пассажиров.

Без фрикционные покупки на основе ИИ

Вы когда-нибудь задумывались, может ли информация о поведении покупателей в физическом магазине быть полезной для бизнеса? Предыдущий опыт покупок и другая информация, собранная и проанализированная ИИ, открывают новые горизонты для розничной торговли. Давайте рассмотрим следующий пример беспроblemных покупок с помощью ИИ на основе компьютерного зрения (CV) и периферийного ИИ. Покупатели заходят в магазин, сканируют QR-код через специальное приложение, через которое у них подключен способ оплаты. Затем покупатели просто выбирают товары, которые им нужны, и выходят с ними из магазина. Этот поток называется технологией Just Walk Out (JWO). Но подождите, что именно только что произошло?

Наша комплексная система определяла все товары, которые покупатели клали в корзину, с помощью умных камер и специальных датчиков на полках. Таким образом, система знает, какой товар выбрал покупатель, поэтому платежи снимаются автоматически через приложение. Покупатели наконец-то забудут о длинных очередях и будут регулярно получать персональные рекомендации для следующей покупки. Информация для улучшения процессов будет получена с помощью видеоаналитики, анализа в реальном времени и интеграции с историями прошлых покупок.

Информационная безопасность

В 2023 году все больше компаний планируют инвестировать в меры по предотвращению утечек бизнес-данных и кибератак, которые в основном вызваны доступом к корпоративным серверам с личных устройств. Как в этом могут помочь алгоритмы? Автоматизированные модели безопасности с искусственным интеллектом отслеживают крупномасштабные сети и базы данных для оценки рисков и предоставления соответствующих рекомендаций по повышению безопасности. Такой подход помогает автоматизировать ручную работу и оперативно обнаруживать угрозы.

Федеративное обучение

Федеративное обучение является прямым результатом последних достижений ИИ в области кибербезопасности. Это новый способ обучения децен-

трализованных моделей машинного обучения на нескольких периферийных устройствах, таких как обычные смартфоны или более сложные медицинские инструменты. Большим преимуществом этого метода является то, что устройства непрерывно обучают модель, но не отправляют данные на центральный сервер, в отличие от традиционных методов машинного обучения. Кроме того, гомоморфное шифрование позволяет обмениваться информацией между клиентом и сервером без риска для конфиденциальности. Этот тип шифрования позволяет пользователям выполнять вычисления с зашифрованными данными без их предварительной расшифровки. Компании-производители могут использовать федеративные модели обучения для разработки моделей профилактического обслуживания оборудования. Профилактическое обслуживание может столкнуться с некоторыми препятствиями, такими как клиенты, которые не хотят делиться своими личными данными, или проблемы с экспортом данных из разных стран/сайтов. Федеративное обучение может справиться с этими проблемами, используя локальные наборы данных.

Одноранговое (P2P) кредитование является одним из двигателей финансовых технологий (FinTech). FL может улучшить реализацию P2P, благодаря чему кредиторы будут иметь более полную информацию о способности заемщика погасить кредит. И это также случай кредитного анализа, когда традиционные банки (например, кредиторы P2P) могут оценивать кредитоспособность конкретного заемщика с помощью своих данных, не требуя, чтобы данные заемщика покидали свой телефон. Это обеспечивает эффективность и скорость при определении кредитных рейтингов для заемщиков, поскольку нет необходимости клонировать данные заемщика на центральный сервер, чтобы алгоритм машинного обучения мог выполнить анализ до того, как кредитный отчет будет сгенерирован на устройстве. Вместо этого алгоритм машинного обучения выполняет кредитный анализ на устройстве заемщика.

Google уже запустила бета-версию интегрированной среды обучения под названием Tensorflow Federated.

Статья подготовлена **З. Мухсиновой** по материалам: https://www.linkedin.com/pulse/artificial-intelligence-2023-insights-trends-importance-chisoftware?trk=organization_guest_main-feed-card_feed-article-content



Профиль человека будущего: Илон Маск



Предприниматель родился в семье инженера Эррола Маска и диетолога и известной модели Мэй Маск 28 июня 1971 года в Претории, ЮАР. Свои первые \$500 Маск заработал в возрасте 12 лет, продав видеоигру собственной разработки под названием Blastar, а полученные деньги вложил в акции фармацевтической компании. Продав их, Маск смог после развода родителей уехать из ЮАР в Канаду, где учился какое-то время до перевода в Пенсильванский университет. Там он получил степени бакалавра по физике и экономике, а позже поступил в Стэнфорд, который бросил, не проучившись и недели, чтобы начать свое дело: Маск вместе с братом Кимбалом открыли компанию Zip2 Corporation. Она предлагала программное обеспечение для новостных фирм и была позже продана американской компании по производству персональных компьютеров Compaq. За свою долю предприниматель получил тогда \$22 млн.



Система электронных платежей X.com. Слилась с компанией Confinity, после чего была переименована в PayPal и куплена eBay в 2002 году за \$1,5 млрд (при этом доля Маска составила \$180 млн).

Производитель электромобилей и их комплектующих Tesla. Единственная публичная компания Маска. Вопреки распространенному заблуждению, основал Tesla Motors не он, а инженеры Мартин Эберхард и Марк Тарпеннинг в 2003 году. Предприниматель присоединился к команде лишь спустя год, вложив часть вырученных средств от продажи PayPal. Однако компания ассоциируется с его именем все же не зря: именно он вывел этот бизнес на принципиально новый уровень. Так, Tesla Model S 70D была названа «автомобилем века» в 2015 году, а Tesla Model S 2013 года – лучшей из машин, которые получали награду «Автомобиль года» за последние 70 лет. В состав фирмы входит также предприятие SolarCity, которое занимается продажей солнечных панелей и аккумуляторных батарей.

Компания-производитель космической техники Space Exploration Technologies Corporation, или SpaceX. На данный момент ею разработаны ракеты-носители Falcon 1, Falcon 9, Falcon Heavy, и космический корабль Dragon. Илон был давно захвачен идеями полетов в космос и будущей колонизации Марса. Так, в январе 2020 года он заявлял, что намерен отправить на Марс 1 млн человек к 2050 году. Уже за десять лет он планирует сконструировать тысячу кораблей многоцелевого использования, разработкой которых уже занимается SpaceX. Но основной бизнес компании сейчас – доставка грузов на околоземную орбиту. Создана система околоземных спутников Starlink для обеспечения доступа к высокоскоростному интернету в любом уголке мира. В планах – вывод на орбиту 12 тыс. спутников к середине 2020-х годов. В апреле 2020-го на орбите было уже 418 спутников, а год спустя – уже свыше 1,3 тыс. космических аппаратов.

Проект сверхскоростного вакуумного поезда Hyperloop. На настоящий момент он полностью не реализован. Предполагалось, что Hyperloop будет в два раза быстрее самолета и в три-четыре раза быстрее скоростного пассажирского экспресса. Реализацией проекта занимается как сам Маск, так и несколько конкурирующих команд.

НКО OpenAI, занимающаяся искусственным интеллектом. Миссия проекта – создать сильный ИИ, который приносит бы пользу всему человечеству. Илон не раз высказывал опасения по поводу наших будущих взаимоотношений с машинами. По его мнению, ИИ может представлять самую боль-



Электромобиль от компании TESLA

шую экзистенциальную угрозу для человека и стать даже более опасным, чем ядерное оружие.

Компания по строительству тоннелей The Boring Company. Изначально была дочерним предприятием SpaceX, отделилась в 2018 году. В основе лежит концепция, согласно которой городская транспортная система может состоять из обширной сети тоннелей для автомобилей с выходами на поверхность. Маск упомянул об этом, сказав: «Я думаю, что навыки туннелирования могут быть очень полезны для Марса».

Нейротехнологическая компания Neuralink. В июле 2019 года миллиардер анонсировал ее последнюю разработку – мозговой чип N1. Небольшое беспроводное устройство устанавливается в мозг и призвано помочь людям со слабоумием или параличом. В августе 2020 года Neuralink провела первую презентацию чипа, а весной 2021 года продемонстрировала макаку, играющую в видеоигру с помощью вживленного чипа.

Да, кстати, Илон Маск был занесен в Книгу рекордов Гиннеса, официально побив мировой рекорд по потере личного состояния. Но это не слома-ло его. 6 января 2023 года его собственный капитал составлял 207,63 млрд долларов.

Статья подготовлена **А. Исаковой** по материалам:

<https://trends.rbc.ru/trends/futurology/5eeb9edd9a79475e75f0c0e4>

<https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%81%D0%BA,%D0%98%D0%BB%D0%BE%D0%BD>

https://m.gazeta.ru/tags/person/ilon_mask.shtml



Спутник SPACE X



Ракета SPACE X

Величие духовного наследия

Шоазим Миноваров,
Директор Центра исламской
цивилизации в Узбекистане

Строющийся в Ташкенте рядом с комплексом Хазрати Имам Центр исламской цивилизации Узбекистана становится одним из самых примечательных и уникальных зданий столицы. Как подчеркивал инициатор создания Центра Президент Узбекистана Шавкат Мирзиёев, этот комплекс станет символом духовной силы нашего народа. Изучение богатого научного и культурного наследия нашей страны, вклада великих предков в развитие мировой культуры, религиозных и светских наук является одной из его главных задач. Акцент на термине «цивилизация» отражает хорошо продуманную стратегию его деятельности как центра научной, духовно-просветительской и музееведческой деятельности.

Роль культурного и духовного наследия Узбекистана в развитии мировой цивилизации общепризнана. Особое значение в богатом наследии нашей страны имеет исламский период, насчитывающий многовековую историю. Исламская цивилизация Узбекистана вбирает в себя имена величайших ученых, философов, историков и поэтов, крупнейших знатоков ислама и теоретиков суфизма, искусных мастеров ремесел, художников-миниатюристов и архитекторов. В IX–XII веках в Центральной Азии творили такие выдающиеся



Макет здания Центра исламской цивилизации в Узбекистане

ученые, как Аль-Хорезми и Аль-Фергани, Аль-Бухари и Ат-Термизи, Аль-Фараби, Абу Али ибн Сина, Абу Райхан Беруний, Замахшари, Махмуд Кашгари и многие другие. В начале XI века в Хорезме осуществляла свою деятельность Академия Мамуна, которая сыграла важную роль в научном и культурном развитии своей эпохи. Благодаря беспрецедентному развитию наук и духовной культуры этот период в истории Центральной Азии был назван эпохой Первого Восточного Ренессанса. Его историческая значимость заключалась в том, что он дал импульс развитию научных знаний и культуры не только мусульманского мира, но и Западной Европы. В X – XIII вв. в Мавераннахре получает широкое распространение философия суфизма, ярчайшими представителями которого были Ходжа Ахмад Яссави, Абдухолик Гиждувани, Бахавуддин Накшбандии, Наджмиддин Кубро и др. Их учение оказало огромное положительное влияние на развитие культуры и духовности народов всего мусульманского мира.

После разрушительного нашествия монгол, благодаря деятельности Амира Темура, в Мавераннахре восстанавливаются города, ремесла, строятся новые величественные сооружения. XIV – начало XVI вв. – это эпоха возрождения и процветания наук, культуры и религии ислама, справедливо получившая название Темуридского Ренессанса. В это время был дан новый толчок развитию архитектуры и градостроительства, процветали поэзия, литература, художественные ремесла и искусство миниатюры. В это время творил основоположник узбекского языка, поэзии и литературы, великий поэт и мыслитель Алишер Навои.

Во времена Первого и Второго Ренессанса сотни великих ученых, мыслителей и духовных деятелей ислама создали огромное количество научных трудов и совершили открытия, которые до сих пор служат человечеству. В эти столетия были также созданы уникальные произведения ремесла, шедевры миниатюры и зодчества. Однако этот богатейший пласт нашего национального наследия изучен недостаточно, и мировая общественность имеет неполное представление о выдающихся достижениях наших предков. Глубокое и всестороннее изучение культурного, духовного и художественного наследия наших предков является одной из важных научных и просветительских задач Центра исламской цивилизации в Узбекистане. Среди задач Центра также следует выделить качественную публикацию средневековых письменных источников и популяризацию наследия нашей страны на международном уровне. В этом направлении за небольшой период научной деятельности Центра были опубликованы

книги, статьи, альбомы и монографии, которые пропагандируют суть исламской цивилизации и гуманный характер священной религии ислама.

Центр исламской цивилизации в Узбекистане нацелен на установление тесного сотрудничества с престижными международными научными институтами и структурами. Учеными нашего Центра были проведены научно-практические встречи с родственными научными организациями и просветительскими центрами Турции, Ирана, Пакистана, Саудовской Аравии, Катара, Малайзии, Индонезии, Марокко, Туниса и других странах. В Стамбуле и Анкаре, были организованы фотовыставки на темы «Вклад узбекских теологов в мировую цивилизацию» и «Новый Узбекистан – основа третьего Возрождения».

За прошедший период была налажена работа по выявлению древних письменных источников, созданных нашими предками. В целях пополнения библиотечного фонда Центра были приняты меры по доставке электронных или факсимильных копий источников по истории Узбекистана, хранящихся в зарубежных странах, включая фонд рукописей библиотеки Сулеймани в Турции, фонд рукописей библиотек Индии, Тегеранский государственный музей, фонд рукописей Аль-Азхар, фонд рукописей Египетской академии, фонд Национальной библиотеки Египта.

Научные сотрудники Центра перевели на узбекский язык и подготовили к публикации такие ценные исторические произведения и рукописи как «Установления АмираТемура «Деван Феруза», «Баёни этикоди ахли суннат вал-жамоат», «Мукаддимаи илми фароиз», «Фароиз ус-Сироджия». Также были изданы два тома «Государственного реестра древних письменных источников Республики Узбекистан», сборник «Наши великие предки», «Латоифу-л-Курыон» Ахмада ибн Музаффары Розы, произведение «Вакфия» Алишера Навои.

Узбекистан обладает научным потенциалом, способным существенно повлиять на развитие областей изучения исламской истории, культуры, научного наследия. Центр исламской цивилизации обретает характер платформы, которая координирует их усилия и помогает реализовать достигнутое, и это дает свои многообещающие результаты. Так, сотрудниками Центра были изданы книга – альбом «Третий Ренессанс – Новый Узбекистан», каталог редких книг «Восток и Запад». Эти публикации, как правило, издаются на нескольких языках – узбекском, русском, английском, арабском и французском языках. Среди видных изданий Центра также следует отметить книгу – альбом «Энциклопедия ученых эпохи Ренессанса» и «Научные центры Мавераннахра», созданные под руководством про-

фессора З. Мунавварова, а также книгу «Узбекистан в срезе мировой цивилизации» и книгу – альбом «История Узбекистана», созданных под научным руководством доктора исторических наук Ж. Исмаиловой.

В сфере изучения художественного наследия и искусства следует отметить издание фундаментального труда академика А. Хакимова «История искусств Узбекистана» на узбекском, русском, английском языках и его же монографии «Исламское искусство Узбекистана: философия поэтика». Красочным и информативно важным изданием является подготовленная в рамках научного гранта Центра исламской цивилизации книга-альбом исследователя М. Кузиевой «Узбекская национальная одежда периода ханства», также опубликованная на трех языках – узбекском, русском и английском.

Еще одним из важных направлений деятельности Центра является формирование его музейного фонда и экспозиции. На сегодняшний день в фонд музея поступило 630 исторических экспонатов, макетов и муляжей. Для монументального зала Корана была сформирована коллекция из 28 редких экземпляров Священного Писания. Для формирования музейной экспозиции по 9 тематико-экспозиционным направлениям было подготовлено 1584 экспонатов.

В структуре Центра большое научное и просветительское значение имеет Музей истории исламской цивилизации. Его концепция была разработа-

на ведущими учеными Узбекистана – археологами, историками, искусствоведами и востоковедами при активном участии религиозных деятелей и представителей Духовного управления мусульман. Эта концепция основана на принципе историзма, благодаря которому экспозиция включает в себя как период доисламской цивилизации, так и современный этап развития нашей страны.

Концепция этого музея отражает все исторические этапы и достижения исламской цивилизации Узбекистана и состоит из 9 основных залов, в которых представлены следующие разделы: 1. «Центральная Азия к исламу»; 2. «Распространение ислама в Центральной Азии»; 3. «Зал Усмана Мушафи»; 4. «История системы образования»; 5. «Прогресс и наука»; 6. «Градостроительство и архитектура»; 7. «Искусство и ремесла»; 8. «Традиции»; 9. «Новый Узбекистан – Третий Ренессанс». В целях совершенствования работы над экспозицией Музея истории исламской цивилизации в Узбекистане в начале 2023 года проведена Республиканская научно-практическая конференция, в которой приняли участие ведущие ученые и эксперты музейного дела Узбекистана. Выводы и рекомендации участников конференции находят отражение в деятельности сотрудников Центра.

Центр исламской цивилизации в Узбекистане служит прочным мостом между славным прошлым и светлым будущим нашей страны.



Ход строительства здания Центра исламской цивилизации в Узбекистане



Настенные росписи в интерьере Центра исламской цивилизации в Узбекистане



Шедевры античного искусства Узбекистана в Лувре



Шакир Пидаев,
Директор Института
искусствознания

Уникальные артефакты, представленные на выставке, открывшейся в конце 2022 года в Лувре, воплощают двухтысячелетнюю историю культуры нашего народа. Выставка охватывает период с IV века до н.э. до начала XVI века, т.е. начиная с завоевания Александром Македонским Трансоксианы (Среднеазиатского Междуречья) до эпохи Амира Темура и Темуридов включительно. Данная статья посвящена разделу античного искусства Узбекистана, образцы которого были представлены на этой выставке.

В 330-327 годах до н.э. Александру Македонскому удалось подавить народные освободительные движения в Бактрии и Согде. В результате эти территории были преобразованы в одну из восточных земель его огромной империи и вошли в культурную зону так называемого эллинистического мира. После смерти Александра Македонского эти земли попали под власть сначала Селевкидов, а затем вошли в состав Греко-Бактрийского царства.

За время правления греков в течение почти столетия наблюдаются радикальные изменения не только в политической, но и в социально-экономической и культурной жизни Бактрии и Согды. Были восстановлены древние города и основаны десятки новых поселений, а ремесленная промышленность вышла на новые ступени своего развития. Это также можно увидеть на примере гончарных изделий, наиболее часто использовавшихся в повседневной жизни. Керамика, найденная в ходе археологических исследований на городищах южных и центральных регионов древнего Узбекистана – Дальверзинтепа, Халчаяне, Кампыр-тепа, Хатынрабаде, Старом Термезе, Афрасиабе, Еркургане и десятках других памятников, свидетельствует о своеобразном сим-

биоде местных и греческих традиций. Появляются новые формы изделий – амфоры, ойнохойи и другие изделия, несущие в себе следы древнегреческого гончарного искусства. В то же время местные мастера не копировали греческие образцы, а создавали на их базе уникальные по силуэтам керамические изделия.

Степень проникновения эллинской культуры в общественную жизнь Бактрии находит свое выражение в изображениях на монетах той поры. На аверсе монет с исключительным художественным мастерством представлены изображения местных царей и правителей. На монетах медальеры умело раскрывали не только внешний облик правителя, но и характерные для них особенности положения рук и тела. На реверсе монет изображены боги древнегреческого пантеона – Зевс, Геракл, Аполлон и др. Их трактовка отличается высоким пластическим мастерством, ставящим эти монеты в один ряд с мировыми шедеврами древнегреческого и древнеримского медальерного искусства.

С середины II века до н.э. политическое положение греков в Бактрии и Согде стало заметно ослабевать, и они постепенно сошли с исторической сцены. Однако влияние эллинизма сохраняло свои традиции в культуре и искусстве коренных народов еще несколько столетий. То, как протекали процессы взаимодействия местных и эллинских традиций, можно увидеть на примере замечательных скульптур и фресок, найденных на древнем городище Халчаян, расположенном в Сурхандарьинской области Узбекистана.

Скульптуры Халчаяна создавались из глины, окрашенной в темно-красный цвет. Скульпторы точно передавали внешний облик каждого персонажа и его положение в обществе. Несомненно, скульптурные образы Халчаяна являются выдающимися произведениями искусства, в которых можно видеть отблеск традиций эллинской пластики. В отличие от древнегреческих образцов, выполнявшихся в основном в камне, скульптура Халчаяна создавалась из глины, пластичными свойствами которых местные мастера владели в совершенстве. Особое место в истории древнего мира занимает Кушанская эпоха. Кушанское государство, объединявшее огромные территории Индии, Северного Афганистана и Южного Узбекистана, населяли различные народы и этносы. По этой причине на его территории были распространены различные религии – буддизм, зороастризм, религиозные и мифологические представления Древней Греции, а также религиозно-культовые воззрения кочевых народов. Большую роль в жизни Кушанского государства



Кушанский принц. I в. н. э. Дальверзинтепа. Сурхандарья



Сидящий Будда. Триада. II в. н. э. Фаязтепа. Сурхандарья

Бодхисатва. II–III вв. н.э. Дальверзинтепа. Сурхандарья



играл буддизм, который благодаря миссионерской деятельности буддийских общин получил широкое распространение и на территории Южного Узбекистана. Кушанские цари оказывали большую финансовую поддержку строительству буддийских храмов. Благодаря работам узбекских археологов на территории Южного Узбекистана были обнаружены несколько крупных буддийских храмов. Они украшались произведениями скульптуры и настенной живописи, а на их территории обнаружены также изделия прикладного искусства индо-буддийского содержания.

Политика, проводимая кушанскими царями, предоставляла буддийским монахам все возможности для широкого распространения буддийской религии и культуры. Крупнейший центр буддийской религии и художественной культуры находился в Термезе. Таким центром являлся уникальный буддийский комплекс, состоящий из более, чем 15 храмов, и располагавшийся в районе Термеза на городище Каратепа. Другой монументальный буддийский храм, расположенный недалеко от городища, Каратепа, известен сегодня как Фаяз-тепа. Изумительная скульптурная композиция из камня в виде изображения Будды поклоняющихся ему монахов, обнаруженная в храме Фаяз-тепа, стала символическим приглашением на выставку в Лувр.

Особое место на выставке в Лувре занимают скульптуры бодхисатв, найденных при раскопках буддийского храма на городище Дальверзинтепа. Они датируются III–IV вв. и привлекают внимание зрителей не только пластическим своеобразием, но и впечатляющей монументальностью звучания. В скульптурах мы не обнаружим жизненной силы и эмоциональной энергии, присущей эллинской традиции. Несмотря на изящные и красивые черты лица, буддийских персонажей отличает эмоциональная бесстрастность.

Среди экспонатов выставки следует отдельно выделить две дальверзинские скульптуры, признанные специалистами шедеврами мирового значения — это голова «Кушанского принца» и образ деваты с легкой приметной улыбкой. Уникальным памятником культуры Северной Бактрии являются золотые изделия, найденные в 1972 году в составе знаменитого клада весом 36 кг на городище Дальверзинтепа. По археологическим данным клад восходит к второй половине I в. н. э. Это первый случай, когда сокровище демонстрируется на выставке в зарубежных странах. Основную часть сокровища составляют золотые плитки с указанием меры веса, на некоторых из которых начертана надпись почерком кхарошхи. Надписи указывают вес плиток и гласят: «дар

бога Митры». В дополнение к золотым плиткам в составе клада находились разнообразные ювелирные украшения – ожерелья, браслеты и поясные бляхи и др. Ювелирные изделия дальверзинского клада демонстрируют высокий технологический уровень работы древних мастеров. Так, к числу уникальных относится ожерелье, выполненное сложным сочетанием различных приемов. Великолепна и золотая бляха в форме свернувшегося кольцом зверя, ухватившего пастью одну из лап. Искусство Кушанской Бактрии сформировалась на основе сложного взаимодействия местных бактрийских и привнесенных эллинских, скифо-азиатских и индийских художественных традиций.

В то время, когда Бактрия была частью государства Кушан, ряд территорий между Амударьей и Сырдарьей, включая Согд и древний Хорезм, входили в состав государства Кангюй. В этот период традиции эллинской культуры были широко распространены в крупных городах Согда, в то время как культурные традиции, характерные для кочевых племен, были определяющим фактором в степных зонах Междуречья. Примечательны в этом отношении поясные костяные пластины, обнаруженные на кладбище Орлатнедалеко от Самарканда и изготовленные местными мастерами в I–II вв. н. э. Несмотря на некоторую схематичность стиля, изображения наполнены динамизмом, характерным для искусства степных народов.

В древности Хорезм сохранял и развивал свои традиции древневосточной культуры, что можно увидеть на примере замечательных фресок, обнаруженных археологами на городище Акчахонкала – одном из столичных городов древнего Хорезма. Эти уникальные настенные росписи в виде галереи портретов представителей правящего дома, также были представлены на выставке в Лувре. В образах из Акчахонкала нет того жизнерадостного энтузиазма, которым была пропитана эстетика эллинской культуры. Тем не менее, эти фрески отличает своеобразный стиль в передаче характерных черт внешнего облика портретируемых и отменное живописное мастерство.

Окидывая общим взглядом путь эволюции античного искусства Средней Азии, нельзя не поразиться тому богатству тем и мотивов, образов и композиций, которое оно породило. В целом, для всей античной эпохи характерно развитие местного искусства в его взаимодействии с традициями культуры стран Переднего и Среднего Востока, Древней Греции и Рима, Индии, Китая и степного Востока, что привело к своеобразному симбиозу различных религиозных и художественных традиций. Именно эта замечатель-

ная транснациональная черта античного искусства Узбекистана в искусстве стала притягательной особенностью нашей экспозиции в залах Лувра, что обеспечила беспрецедентный интерес к ней со стороны зрителей и специалистов всего мира.



Золотая пряжка. I в. н. э. Дальверзинтепа. Сурхандарья

Голова знатной дамы. I в. н. э. Дальверзинтепа. Сурхандарья



MUSÉE DU LOUVRE



Камалиддин Бехзад.
 Портрет Хусейна Мирзо Байкара. 1500-1525 гг.

Бехзад и Леонардо да Винчи – парадоксы исторических ассоциаций

Акбар Хакимов,
 академик

В мировой культуре существуют уникальные творения, созданные в разных регионах и в разные времена, но представляющие собой эстетически равноценные шедевры. Величие египетских пирамид и изящество Тадж Махала, изысканность настенной живописи Афрасиаба и притягательная роскошь архитектуры барокко, эмоциональная наполненность картин Матисса и колористический экспрессионизм узбекских сюжане, нескончаемая игра восточных арабесок и беспрецедентная тоска “Черного квадрата” Малевича – это неполный ряд равновеликих по значимости и потрясающих по силе взлета достижений человеческого гения. Из калейдоскопа артефактов, разбросанных по регионам и эпохам, исследователи могут составить сравнительные комбинации, позволяющие раскрыть идею универсальности мировой культуры. В этом сравнительно-историческом контексте интересно рассмотреть творческое наследие яркого представителя Темуридского Ренессанса Камалиддина Бехзада и попытаться выявить на конкретных примерах черты, сближающие искусство восточной миниатюры с живописью Запада на протяжении XV-XX вв.

В конце XV века гордостью двора Османского султана являлся венецианский художник Джентиле Беллини. Он писал прекрасные портреты в восточном стиле, используя при этом традиции европейской живописи. Османский султан Мехмед II послал картины Беллини правителю Герата Хусейну Мирзе с целью вызвать на некое соревнование известных мастеров гератской школы, которую возглавлял блистательный Бехзад. Именно ему Хусейн Мирза поручает дать достойный творческий ответ художнику Беллини. В итоге Бехзад создал необыч-



Джентиле Беллини. Портрет Султана Мехмеда II. 1480 г.



Камалиддин Бехзад. Багдадский дервиш. 1500 г.

ную для миниатюрной живописи Востока серию портретов, в которых ощущается стиль европейской живописи XV-XVI вв. Среди них изумительный портрет “Дервиш из Багдада”, оригинал которого хранится в так называемом «Альбоме Беллини» в библиотеке Музея Топ Капы в Стамбуле и датируется 1500 годом. Бехзад создает удивительно тонкий психологический образ, тем самым, подтверждая мысль о высоком профессионализме мастеров-миниатюристов и знании ими академической традиции рисунка и живописи. Бехзад удачно передает настроение и выражение лица человека, сидящего в смиренной позе. Белый колпак, несколько небрежно обернутый чалмой, является символом дервишской ордена Накшбандия, к которому принадлежал и сам Бехзад. На плечи дервиша накинут простой шерстяной халат “аба”, а под ним голубая рубашка. Ничто не отвлекает от главного – выразительных глаз дервиша, смотрящих на зрителя пронизательно, миролюбиво и в то же время несколько загадочно. Мистика и реальность, бытовая скрупулезность и духовная отрешенность парадоксальным образом сочетаются в этом портрете. Суфийские надписи в прямоугольниках по обеим сторонам портрета с тонкими узорами на золотистом фоне усиливают ощущение трансцендентности образа. Именно в это же время создается шедевр Леонардо да Винчи “Джоконда” или «Мона Лиза» (портрет дервиша датируется 1500 г., а Джоконда была создана в 1503-06 гг.), также обозначивший собой новое явление в психологическом портретном искусстве Европы. При сравнении с работой Бехзада обнаруживаются весьма характерные общие черты как во внешней трактовке образов, так и в интерпретации психологических нюансов. Это касается позы, положения рук, взгляда и самое главное – общего эмоционального импульса, исходящего от обоих портретов. В противоположность античной эстетике, культивировавшей красоту видимого мира и чувственного тела, в работах Бехзада и Леонардо Да Винчи отстаивается приоритет духовного начала над чувственным. Отказываясь от явной “чувственной видимости” и осязаемых четких линий рисунка, они создают живописную симфонию, передающую в тонких и тающих переходах красок глубокий духовный мир портретируемых. Именно эта структурно-музыкальная общность и позволяет делать выводы о схожести подходов двух великих мастеров к трактовке изображаемых ими персонажей.

Объяснение причин типологического соответствия или генетической общности в произведениях да Винчи и Бехзада следует искать в общих истоках исторического и культурного генезиса. Идея му-

дреца, духовного лидера, хранителя истины, проповедующего мистические откровения ближайшему кругу учеников и последователей, являлась доминирующей темой, как в искусстве Востока, так и в живописи Европы. Эта композиционная схема была практически канонизирована в восточной миниатюре и европейской живописи.

Коран и Библия – великие книги, выражающие основную суть мировоззрения народов евразийского ареала, являются базовой основой для определения универсальных черт средневекового искусства Востока и Запада. Фабульно-тематическую общность ряда произведений восточных и европейских художников составляют коранические и библейские образы и мотивы. К их разряду относятся ангелы – крылатые ассистенты Всевышнего, выполняющие его поручения, транслирующие божественные слова или указания и приносящие благовест. Нередко крылатые ангелы изображались в виде красивых, стройных девушек с музыкальным инструментом в руках, чаще всего это европейская мандолина или восточная лютня. Эти образы встречаются как в произведениях Бехзада, так и Леонардо да Винчи.

Суфийский ритуальный танец “зикр” становится популярным сюжетом в миниатюрах XVI – XVII вв. В миниатюре Бехзада «Танец дервишей» ощущается естественная динамика и внутренний духовный порыв, охвативший всех принявших участие в ритуальном действе персонажей. Танцующие – два седобородых старца и двое мужчин средних лет, что символически передается и цветовой гаммой их длиннополых халатов – чем ярче цвет, тем моложе персонаж. Вихревое движение танцующей группы художник подчеркивает с помощью извивающихся линий рукавов и змеевидных по пластике разноцветных легких шарфов. По существу, танцующие дервиши являются главным смысловым и пластическим эпицентром композиции. Анри Матисс в своей известной работе “Танец”, созданной почти через четыре столетия после миниатюры «Танец дервишей», использует стилистику декоративно-плоскостных форм Бехзада в еще более утрированной форме. Матисс усиливает значение контурных линий и локальных цветовых пятен, благодаря чему в его картине декоративная манера достигает апогея обобщения. Однако главный пафос изобразительной идеи в работах Бехзада и Матисса сохраняет общее значение – это идея гармонии движения души и тела единомышленников. Именно это ощущение всеобщего порыва составляет ту философско-семантическую основу, которая роднит произведения двух гениев Востока и Запада. Сам Матисс не скрывал, что он восхищен эстетикой восточной



Леонардо да Винчи. Джоконда. 1503–1506 гг.



Камалиддин Бехзад. Танец дервишей. 1490 г.

миниатюры и в своих работах пытается использовать цветочные и композиционные приемы миниатюры Востока.

Орнамент широко использовался в украшении рукописных книги и нередко играл самостоятельную роль в виде орнаментальных медальонов. Бехзад как мастер фигуративных композиций также использовал орнамент в качестве обрамляющего и украшающего элемента. Примером блистательного синтеза фигуративного и орнаментального начал может служить изысканная композиция «Юноша среди цветущих ветвей», созданная им в 1480 г. На золотисто-желтом фоне будто бы парит грациозная фигура луноликого юноши в обрамлении пышных растительных узоров. Фигура словно сливается с орнаментом, образуя некую яркую пластическую метафору, поэтически воспевающую торжество жизни и красоты.

Этот прием слияния орнамента и фигуры человека стал ведущим пластическим лейтмотивом в творчестве известного австрийского художника начала XX века Густава Климта. В его картине «Три возраста» (1909г.), изображающей три обнаженные фигуры – пожилой женщины, молодой матери и ее маленькой дочери – можно видеть виртуозное вкрапление узора в общее решение композиции. Характерно, что орнамент вплетется в фактуру тела

Анри Матисс. Танец. 1910 г.



молодой женщины и ребенка, играя тем самым символично-семантическую роль. Здесь узор, как и в миниатюре Бехзада, символизирует животворящую силу природы.

Приведенные выше примеры показывают, сколь широким был спектр стилевых и тематических направлений в миниатюрной живописи Темуридского Ренессанса, которое оказало огромное влияние на развитие всего мирового искусства. В произведениях европейских художников XX века мы обнаруживаем много из того, что ранее было сделано великим художником Востока Бехзадом (Бехзад – Матисс – Пикассо – Климт – Малевич – Кандинский). Искусство Темуридского Ренессанса обладающее поразительной силой художественной выразительности, подарила миру истинные шедевры творчества, в которых религиозная мысль и философская, гуманистическая идея находили свое воплощение в эстетически виртуозных формах.

Долгое время миниатюра Востока и ее блистательные представители, в том числе, выдающийся Камалиддин Бехзад, исследовались по преимуществу в рамках этой культурно-исторической и географической зоны. Между тем, миниатюрная живопись как феномен глобального значения, безусловно, должна рассматриваться и в контексте общемирового художественного процесса.



Камалиддин Бехзад. Юноша среди цветущих ветвей. 1480 г.

Густав Климт. Древо жизни. Объятыя. Ожидание. 1905–1909 гг.





Немое кино Узбекистана

Нигора Каримова,
доктор искусствоведения

Кино в Узбекистане любят с того времени, когда впервые засветился вечерний экран и на натянутом полотне появилось волшебное видение. Первый киносеанс в Туркестане состоялся уже в 1897 году – по истечении всего лишь двух лет со дня демонстрации братьями Люмьер своих кинофильмов в Париже. Узбекистан – это родина кино в Центральной Азии. Именно здесь, в городах Бухаре и Ташкенте в середине 1920-х годов были созданы первые игровые фильмы. Они заложили основы не только национального кинематографа Узбекистана, но стали своеобразным примером, давшим толчок формированию национальных кинематографий всего региона.

Кинематограф наряду с живописью и театром стал одним из самых ранних видов европейской культуры, проникших в обиход местного населения. За краткий срок в городах Туркестана, особенно в Ташкенте, появилось большое количество стационарных помещений, предназначенных для кинопоказов. В 1910–1914 гг. в Ташкенте существовали ряд кинотеатров с экзотическими названиями – «Мулен Руж», «Колизей», «Модерн», «Аполло», «Фильма», «Одеон», «Эльже», «Хива» и т.п. В начале XX в. в Туркестанском крае, наряду с демонстрацией зарубежных кинокартин, производились и документальные съемки. С 1905 по 1916 г. в Туркестан приезжали представители зарубежных кинокомпаний «Pathé», «Eclair», «Северный медведь», «Ханжонков и К» для съемок городов и местностей. Среди них можно отметить легендарного французского кинооператора Феликса Месгиша. В 1933 г. он опубликовал свои воспоминания в книге «Вертя ручкой киноаппарата».

К середине 1920-х гг. для зарождения национального кинопроизводства в Центральной Азии не

было необходимой технической базы и отсутствовали национальные кинематографические кадры. Необходима была помощь и сотрудничество с известными центрами кинопроизводства. Учитывая создавшееся положение, Правительство Бухарской Народной Советской Республики (БНСР) 13 февраля 1924 г. принимает постановление о создании собственного кинопроизводства и обращается с предложением партнерства к российским киноорганизациям. 12 апреля 1924 г. Правительство БНСР заключило договор с киностудией «Севзапкино». Этим договором учреждалось первое во всей Центральной Азии кинопредприятие – русско-бухарское кинотоварищество «Бухкино». Развернулись работы по созданию первых агитфильмов и художественных картин на узбекском материале. Первый немой фильм Центральной Азии «Минарет смерти», созданный в 1925 г. в Бухаре кинотовариществом «Бухкино», представляет собой, по существу, коммерческий продукт – боевик приключенческого жанра. Это был настоящий «истерн», с бесконечными погонями, похищениями, с томными красавицами в бассейне гарема. Советская критика в пух и прах разнесла картину, для того сурового времени она казалась слишком легковесной, гламурной. Но за рубежом – фильм шел с успехом под названием «Пленница Гарема».

Если в области театра кадры уже имелись, то с организацией кинопроизводства дела обстояли значительно сложнее. В марте 1925 года Коллегия Народного комиссариата просвещения утвердила Положение об узбекском государственном фото-кинопредприятии «Узбекгоскино», которое должно было осуществлять производство художественных фильмов на национальном материале, прокат фильмов и развитие киносети. В это же время в Ташкенте, в здании медресе Ишанкули в районе Шейхантаура открылась кинофабрика «Шарк Юлдузи». Это была первая производственная киностудия во всей Средней Азии. В 1936 году студия была переименована в «Узбекфильм». Затем семнадцать лет называлась Ташкентской киностудией художественных фильмов, чтобы с 1958 года вернуть название «Узбекфильм», сохранившееся поныне.

В работе кинофабрики «Шарк юлдузи» сразу же наметились две линии: фильмы, построенные на «восточной экзотике» и картины агитационного плана, борющиеся с пережитками старого уклада. Фильмы «Минарет смерти» (1925), «Шакалы Равата» (1927), «Крытый фургон» (1928), «Прокаженная» (1928), «Дочь святого» (1931), «Последний бек» (1930) хотя подвергались яростным нападкам со стороны официальных властей, пользовались не-



Актеры Сулейман Хаджаев и Сафия Аскарова в фильме «Чадра». («Чачвон»). 1927 г.

Постер к фильму «Вторая жена». 1927 г. В роли Адоля актриса Рахиль Мессерер



изменным успехом у зрителей. Немое кино Узбекистана имело и своих «авангардистов». Так, в некоторых фильмах, появляются забавные зарисовки этно-советской действительности и эксцентричные персонажи. Лихой авангардизм выражался даже в названиях фильмов «Колодец смерти», «Американка из Багдада».

Немое кино Узбекистана самобытно выразило себя еще в одном жанре. В афишах и анонсах он назывался «психологической драмой» или просто «кинодрамой». В действительности же, если прибегнуть к общепринятой терминологии, это была социальная мелодрама. Мелодрама в ведущей ее разновидности, а именно социальная мелодрама, то есть фильм на современный сюжет, «взятый из жизни», оказывается любимой темой кинематографа вообще. На этой территории формировалась своеобразная эстетика национального кино. В 1927 г. был снят фильм «Вторая жена». Роль Адолят исполнила восходящая звезда немого кино – Рахиль Мессерер,

Кинофабрика «Шарк Юлдузи» в медресе Шайхантаур. Ташкент 1925 г.



мама известной российской балерины Майи Плисецкой. В этом фильме впервые участвовали женщины-узбечки в качестве актрис – Шаходат Магзумова, Уктамхон Мирзабаева, Зухра Юлдашбаева. Один из первых узбекских фильмов, который стал наиболее популярным и пользовался громадным успехом, стал фильм «Шакалы Равата», вышедший на экраны в 1927 г. Обусловлено было это несколькими причинами. Во-первых, в фильме почти все роли исполняли узбекские актёры – Сулейман Ходжаев, Рустам Ахмедов, Рахим Пирмухамедов, Камиль Ярматов. В титрах так же значилось имя Наби Ганиева как помощника режиссера. Во-вторых, композитором и этно-музыковедом В. Успенским была написана специальная партитура для музыкального сопровождения фильма.

Всего в стенах киностудии «Шарк Юлдузи» в 1925-1937 г. было снято более двадцати немых игровых фильмов, более пятидесяти хроникальных сюжетов, которые имеют огромную историческую и культурную ценность. В них запечатлено само время – образы людей, природные ландшафты, архитектура городов и селений, детали быта. В этом смысле немое кино Узбекистана представляет собой богатейшее хранилище. Кино успело запечатлеть для будущих поколений панораму национальной жизни не только в документальной хронике, но и в игровых лентах. В черно-белых кадрах немого кино выходит на первый план ещё одна грань подлинной сущности кинематографа: запечатлеть и сохранить время.

Эпоха немого кино – яркий период, с которым связано множество имен гениальных режиссеров, актеров, творчество которых интересно и сегодня. Молодые энтузиасты национального кинематографа – Наби Ганиев, Сулейман Ходжаев, Эргаш Хамраев, Камиль Ярматов, Малик Каюмов, Юлдаш Агзамов, Бори Хайдаров, Ахмаджан Саидов впервые переступив порог бывшей мечети Шайхантаур, где находилась кинофабрика «Шарк Юлдузи» – остались здесь на всю свою жизнь. Они впоследствии стали величайшими мастерами художественного и документального кино, но каждый из них начинал свой путь с небольших должностей – ученик осветителя, консультант по быту, помощник режиссера.

В первой половине 1930-х гг. в узбекском кинематографе стали появляться элементы национальной самобытности. Если в фильмах Наби Ганиева «Рамазан» (1932), «Йигит» (1935) поиски национальной идентичности проявились в характере героя и в подаче жизненного материала, то в фильме Сулеймана Ходжаева «Перед рассветом» (1934), это выразилось в идейной концепции фильма. Но

фильм так и не вышел на экраны. Заключение вышестоящих организаций по фильмам «Йигит» и «Перед рассветом» оказалось тотально отрицательным и насквозь агрессивным, искажающим историческую реальность. Это стало сигналом для местной прессы, которая обрушилась на фильм и их авторов. Статьи напоминали откровенный донос, и результат не замедлил сказаться: режиссер Сулейман Ходжаев, талантливый кинематографист, был арестован и вскоре расстрелян. Вслед за ним было арестовано почти все первое поколение узбекских кинематографистов и, конечно, обвинение носило стандартный характер – «буржуазный национализм». Та же участь постигла и работу Наби Ганиева и Эргаша Хамраева «Йигит». Отметим, что начало 1930-х гг. как и в других сферах искусства, был отмечен жесточайшими чистками, совпавшими с процессами политических репрессий. В эти годы были репрессированы почти все ведущие творческие силы узбекского кинематографа – Худойберган Деванов, Сулейман Ходжаев, Наби Ганиев, Эргаш Хамраев. Многие творческие работники сту-

дии подверглись арестам. Происходили массовые увольнения. За каждым из них, арестованным, расстрелянным, трагедия человеческой и творческой судьбы: ненаписанные сценарии, несыгранные роли, не снятые фильмы. Таким образом, завершилась эпоха узбекского немого кино, это был последний поклон Великого Немого своему зрителю.

В последние годы во всем мире феномен немого кино стал объектом острой заинтересованности. К сожалению, информация о национальных немых киношколах, в том числе, об узбекском немом кино очень скудна и доступна только узкому кругу историков кино. В своё время эти фильмы резко критиковали, обвинив в примитивизме, эклектике, в пропаганде идеологических клише своего времени. Конечно, и сегодня просматривая эти киноленты, можно увидеть все слабые моменты и просчёты. Но эти фильмы имеют историческую и культурную ценность. В них запечатлено само время – образы людей, ландшафты архитектуры, детали быта. В этом смысле кинематограф Узбекистана 1920–1930-х гг. представляет собой богатейшее хранилище.

Наталья Венделин в роли Джемаль в фильме «Минарет смерти». 1925 г.

Режиссер Наби Ганиев в качестве актера. Во время кастинга фильма «Бахт куеши». 1926 г.



Открытия ученых Узбекистана

Природа раскрывает свои тайны

Современные исследования, проводимые в Институте ботаники, показывают, что природные ландшафты Центральной Азии, в частности Узбекистана, содержат еще не открытые науке виды растений. В частности, в горных районах Сурхандарьинской области был обнаружен новый вид растения, относящийся к роду Медвежья пята. Новый биологический вид, являющийся продук-



том сотрудничества ученых Узбекистана, Китая и России, получил название *Ranunculus tajibaevii* schegol. & Тургинов (медвежья роца Таджикибаева). Учёными признается, что на его появление в горных районах Центральной Азии и формирование как биологического вида большое влияние оказал последний ледниковый период. Близкими морфологически, таксономически и генетически родственниками нового вида являются также растения рода Медвежья пята, принадлежащие к местной флоре и имеющие узкий ареал обитания, что подтверждает теорию о существовании у рода центра вторичного видообразования в горных районах Центральной Азии.

Одним из научных фактов, свидетельствующих о значении для представителей семейства зонтичных Центральной Азии и прилегающих к ней горных районов, является выявление плодов борозды (*Aulacospermum* Ledeb) из приграничных районов Ташкентской и Наманганской областей, что еще раз было доказано открытием нового вида, принадлежащего к этому семейству. Оно состоит из 14 видов, в Узбекистане ранее было известно 5 видов, распространенными от Европейской части России до Гималаев, и все они являются эндемиками Центральной Азии. Новый вид, найденный на Бетагаликском плато Кураминского хребта, отличается от своих близких собратьев желтоватым окрасом цветка, поликарпической формой и обилием (до 9-11) основного стебля. Кроме того, молекулярно-генетические и карпологические исследования подтвердили принадлежность найденной на хребте Курама борозды к биологическому виду, до сих пор неизвестному науке.

Открытие новой элементарной частицы

Группа узбекских учёных-физиков Физико-технического института Академии наук Узбекистана под научным руководством академика Бехзода Юлдашева впервые в мире получила экспериментальное подтверждение существования новой элементарной частицы.

Известно, что все вещества в природе состоят из атомов. Атомы, в свою очередь, состоят из ядер и электронов. Ядра же состоят из протонов и нейтронов. Протоны, также, как и нейтроны, состоят из трёх самых элементарных состав-

Интересные факты мировой науки

Раскрытие потенциала выращивания морских водорослей для производства продуктов питания, кормов и топлива

Исследование, проведенное под руководством Университета Квинсленда, показало, что расширение глобального выращивания морских водорослей может иметь большое значение для решения проблем продовольственной безопасности планеты, утраты биоразнообразия и изменения климата. Морские водоросли обладают большим коммерческим и экологическим потенциалом в качестве питательной пищи и строительного блока для коммерческих продуктов, вклю-



чая корма для животных, пластмассы, волокна, дизельное топливо и этанол. Исследование показало, что расширение выращивания морских водорослей может помочь снизить спрос на наземные культуры и сократить глобальные выбросы парниковых газов в сельском хозяйстве

на 2,6 миллиарда тонн эквивалента CO₂ в год.

Исследователи нанесли на карту потенциал выращивания большего количества из 34 коммерчески важных видов морских водорослей, используя Глобальную модель управления биосферой. Они оценили экологические преимущества ряда сценариев, основанных на изменениях в землепользовании, выбросах парниковых газов, использовании воды и удобрений, а также прогнозируемых изменениях присутствия видов к 2050 году.

<https://scitechdaily.com/unleashing-the-power-of-seaweed-farming-for-food-feed-and-fuel/>

Новый анализ крови выявляет болезнь Альцгеймера за 3,5 года до клинического диагноза

Согласно новому исследованию Института психиатрии, психологии и неврологии (IoPPN) при Королевском колледже Лондона, анализ крови можно использовать для прогнозирования риска болезни Альцгеймера за 3,5 года до постановки клинического диагноза. Исследование, опубликованное 27 января в журнале *Brain*, подтверждает идею о том, что компоненты крови человека могут модулировать образование новых клеток головного мозга, процесс, называемый нейрогенезом. Нейрогенез происходит в важной части мозга, называемой гиппокампом, который участвует в обучении и памяти.

В то время как болезнь Альцгеймера влияет на формирование новых клеток головного мозга в гиппокампе на ранних стадиях заболевания, предыдущие



ЦЕНТР ПРОПАГАНДЫ НАУКИ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Главный редактор
Хакимов Акбар
академик

Заместитель Главного редактора
Абдуллаев Машариб
доктор философии PhD по искусствоведению

Ответственный секретарь
Ганиева Мехрангиз

РЕДКОЛЛЕГИЯ

Абдурахманов Каландар, академик
Аллаев Кахраман, академик
Арипова Тамара, академик
Аскарлов Ахмадали, академик
Аюпов Шавкат, академик
Мирсаидов Мирзиёд, академик
Пидаев Шакир, кандидат исторических наук
Сабиров Равшан, академик
Сагдуллаев Анатолий, академик
Таджибаев Комил, академик
Тураев Аббасхон, академик
Эгамбердиев Шухрат, академик

ОБЩЕСТВЕННЫЙ СОВЕТ

Председатель совета
Юлдашев Бехзод Садыкович
академик, Президент АН РУз

Заместитель председателя совета
Бахадиров Гайрат Атаханович
профессор, главный ученый секретарь АН РУз

Кремков Михаил Витальевич
профессор, секретарь совета

Абдухалимов Бахром Абдурахимович
профессор, вице-президент АН РУз

Ибрагимов Бахтияр Туляганович
академик, вице-президент АН РУз

Мирзаев Сирожиiddин Зайниевич,
профессор, вице-президент АН РУз

«Фан ва турмуш» («Наука и жизнь»)
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. Абдурасулов**
Переводчик с узбекского на русский –
доцент **Г.Х. Тиллаева**
Редактор русского языка – профессор **М.В. Кремков**
Дизайн, верстка, концепт – **Г. Умарова**
Фотограф – **М. Норкулов**
Менеджеры – **З. Мухсинова, А. Исакова**
Использованы фото – **В. Гончаренко, А. Хакимов**

© 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. 71 233 43 05:
Электронная почта: fanturmush@gmail.com
Сайт журнала: www.fvat.uz

Печать журнала осуществлена типографией
ООО «Spectrum-Score».
Адрес типографии: 100011, г.Ташкент, ул. Навои, дом 22.
Тел.: 71 241 83 13
Подписано в печать 02.05.2023

«Фан ва турмуш» №1 (595), 2023 г.
Формат издания: 60x84 1/8. Объем: 8 п.л. Тираж: 250 экз.

©«Фан ва турмуш» («Наука и жизнь»)

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



