

СОЦИАЛЬНАЯ ИСТОРИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Ризои Бахромзод

кандидат физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник
Физико-технического института им. С.У. Умарова
Национальной академии наук Таджикистана,
старший научный сотрудник Института астрофизики
Национальной академии наук Таджикистана,
Душанбе, Республика Таджикистан;
e-mail: rizo@physics.msu.ru



Инфраструктура научного знания в исламском Золотом веке: институции, покровительство и акторно-сетевые конфигурации

УДК: 001.38

DOI: 10.24412/2079-0910-2026-2-7-29

Исследование посвящено анализу инфраструктуры научного знания в период исламского Золотого века с акцентом на функционировании дворцов правителей, библиотек, домов мудрости, медресе, мастерских и обсерваторий, а также системы покровительства, обеспечивавшей формирование и распространение знаний. Целью является выявление механизмов формирования устойчивых научных сетей через взаимодействие ученых, правителей, материальных ресурсов и финансовых институтов. Для объяснения этого процесса применяются концепции акторно-сетевой теории, эпистемических сообществ и теории инфраструктур, без изложения методологических деталей. Результаты показывают, что устойчивое финансирование, включая жалованья при дворах и вакфы, наряду с доступом к библиотекам и инструментам, играло решающую роль в развитии науки, тогда как политические потрясения и утрата покровительства приводили к стагнации и миграции ученых. Особое внимание уделено переводческому движению и Дому мудрости в Багдаде, сети медресе и ранним обсерваториям. Сделан вывод, что успех научного развития определяется совокупным воздействием социальных, организационных и материальных условий.

Ключевые слова: исламский Золотой век, инфраструктура знания, покровительство, Дом мудрости, медресе, обсерватории, акторно-сетевая теория, эпистемические сообщества, вакф, переводческое движение.

Введение

Исламский Золотой век (примерно VIII–XIII вв.) часто представляется эпохой выдающихся ученых и блестящих открытий на обширной территории от Кордовы до Бухары [Renima, 2016; Расулиён, 2014]. Некоторые историки науки подчеркивали индивидуальный гений мыслителей вроде аль-Хорезми, аль-Кинди, аль-Фараби, Ибн Сины (Авиценны) и аль-Бируни, а материальные условия их работы и социальная среда рассматривались как второстепенные факторы [Gafurov, 1974; Asimov, 1980; Foltz, 2019]. В советской историографической традиции биографии таджикских ученых и мыслителей средневековья, таких как Фирдоуси, Ибн Сина, аль-Бируни или другие, нередко намеренно акцентировались на мотивах бедности, лишений и социальной уязвимости, формируя образ «гения-энтузиаста», который, будучи выходцем из народа, совершает научные подвиги вопреки безразличию или враждебности феодального окружения; подобное «обнищивание» жизнеописаний служило идеологической задаче: демонстрируя угнетающую природу средневековых общественных порядков и контрастируя их с условиями для науки в СССР, оно позволяло представить социалистический строй как исторически более благоприятную среду для развития таланта и свободного прогресса знания [Османов, 1974, с. 469; Григорян, 1958]. Например, Т.Н. Кары-Ниязов напрямую пишет: «Здесь, в Средней Азии, в условиях феодального гнета и гонений со стороны реакционного духовенства жили и творили лучшие сыны народа» [Кары-Ниязов, 1950]. Современные исследования все более убедительно показывают, что научный расцвет исламского мира был результатом сочетания взаимосвязанных факторов — имперского масштаба и политической стратегии, арабского языка как универсального языка науки, создания единого идеологически-цивилизационного пространства, а также стремления государства утверждать величие и превосходство через знание. В этой многосоставной системе особое место занимали и практические условия научного труда: устойчивое финансирование, институциональная поддержка и доступ к материальным ресурсам [Ehgamberdiev, 2025]. При этом цель настоящего исследования состоит не в исчерпывающем объяснении «причин» Золотого века, а в анализе именно этих инфраструктурно-экономических механизмов, обеспечивавших повседневную работу ученых и воспроизводство знания, которые во многом определяли возможность длительной и интенсивной исследовательской работы, формирование научных коллективов, создание инструментов и подготовку крупных сочинений, включая труды, посвященные покровителям.

Мы рассматриваем ключевые институциональные формы той эпохи — дворцы правителей, библиотеки и «дома мудрости», медресе (учебные заведения), мастерские и обсерватории, переводческие школы — и анализируем, как через них выстраивались устойчивые эпистемические сообщества ученых. Центральное внимание уделено системе покровительства и финансирования науки: как регулярное жалованье при дворе, вакфы (благотворительные фонды) и разовые щедрые пожалования создавали социально-экономические условия для исследований. Не менее важно понять роль материальных акторов — книг, приборов, зданий — во взаимодействии с людьми: в духе акторно-сетевой теории мы рассматриваем их частью сети, формирующей знания.

Таким образом, цель работы — с помощью современных теоретических рамок социологии науки переосмыслить феномен расцвета наук в исламской цивили-

лизации. Мы опираемся на три подхода: 1) акторно-сетевую теорию [Latour, 1996; Callon, 1999], которая призывает анализировать науку через гетерогенные сети взаимодействующих людей и вещей; 2) концепцию эпистемических сообществ [Knorr-Cetina, 1999], подчеркивающую роль сообществ практиков с разделяемой культурой знания; 3) теорию инфраструктуры [Star, Ruhleder, 1994], рассматривающую устойчивые материальные и организационные основы, неявно поддерживающие практику знания. Комбинация этих подходов позволит связать конкретные исторические факты (например, основание Байт аль-Хикма или финансирование обсерваторий) с общей социологической картиной научной деятельности. Структурно статья включает введение, теоретическое обоснование, описание методологии, основные разделы анализа по типам институтов, обсуждение параллелей с современной наукой и заключение с обобщающими выводами.

Теоретические рамки

Акторно-сетевая теория (ANT)

Акторно-сетевая теория — влиятельное направление в исследованиях науки и техники, разработанное Б. Латуром [Latour, 1996], М. Каллоном [Callon, 1999] и Дж. Ло [Law, 2008] в 1980-х гг. Основной тезис ANT состоит в том, что научная деятельность и знания формируются не изолированными гениями, а сетями разнородных акторов — как людей, так и нечеловеческих объектов. Согласно Латуру, любые значимые элементы научной практики — ученые, приборы, тексты, финансирование — следует рассматривать как равноправных «актантов», совместно определяющих исход научных процессов. Таким образом, технические артефакты (астролябии, обсерватории), институциональные арены (двор, библиотека) и сами исследователи объединяются в динамические сети, внутри которых конструируются факты и теории. Принцип «обобщенной симметрии» (Latour) предписывает описывать социальные и материальные факторы в единых терминах, избегая редукции как к «чистому обществу», так и к «чистой технике». Для нашего исследования акторно-сетевой подход полезен тем, что позволяет увидеть, как материальные инфраструктуры и объекты (здания, книги, инструменты, деньги) не пассивно служили фоном, а активно включались в формирование знаний — например, как наличие обсерватории влияло на развитие астрономии или как организация переводческой школы направляла потоки знаний. Мы будем рассматривать институции Золотого века как узлы сетей, в которых взаимодействуют правители-меценаты, ученые, техники, помещения и артефакты, совместно создавая новое знание.

Эпистемические сообщества и культуры

Понятие эпистемического сообщества вводит фокус на социальные группы, объединенные особым знанием, ценностями и методами [Ячин, Смирнова, 2012]. В классическом определении [Haas, 1992] эпистемические сообщества — это сети профессионалов с признанной экспертизой и авторитетом в определенной области, связанные общими убеждениями и нормами познания. Близкий подход антропологически развила Карин Кнорр-Цетина, вводя концепт «эпистемических культур» науки [Knorr-Cetina, 1999]. Она показала, что разные сообщества ученых (например, физики vs биологи) вырабатывают различающиеся практики формирования и обо-

снования знания. В нашем контексте важно, что в исламском мире формировались стабильные сообщества ученых — при дворах, в медресе, при библиотеках, — которые разделяли определенные эпистемические установки (язык науки, канон авторитетов, методы преподавания и т. п.). Эти сообщества можно рассматривать как своего рода «невидимые колледжи» [Полтавцева, 2013] или транслокальные сети ученых, объединенных общей интеллектуальной культурой. Например, кружок переводчиков при Байт аль-Хикма в Багдаде IX в. был эпистемическим сообществом, объединявшим христианских, персидских и арабских ученых вокруг задачи освоения античного наследия. Концепция эпистемических сообществ позволит нам проанализировать, как поддержка со стороны институтов (финансирование, помещения для встреч, переписка) консолидировала такие группы и обеспечивала преемственность знаний. Также она высвечивает, как внутри этих сообществ устанавливались стандарты исследования и механизмы верификации знаний, способствующие устойчивости научной традиции.

Теория инфраструктуры и устойчивость систем знаний

Сьюзан Ли Стар и Карен Руледер предложили рассматривать инфраструктуру как скрытый, но критически важный фундамент повседневной деятельности [Star, Ruhleder, 1994]. Инфраструктура — это не просто совокупность технических средств, но «вплетенная» в социальную ткань система, которая становится видимой лишь при сбоях. Ключевые свойства инфраструктуры, по Стар и Руледер, — встроенность (embeddedness) в другие структуры, прозрачность при использовании (т. е. она не требует постоянного изобретения заново), широта охвата и поддержка множества практик. Иными словами, инфраструктура — это то, что работает в фоновом режиме, обеспечивая устойчивость и повторяемость сложных действий. Применительно к нашей теме инфраструктура научного знания включает физические объекты (здания обсерваторий, библиотеки, приборы), организационные механизмы (финансирование через вакфы, административная поддержка) и информационные ресурсы (коллекции книг, каналы коммуникации). Теория инфраструктуры обращает внимание на то, что именно эти основы позволяли научной деятельности Золотого века развиваться непрерывно и кумулятивно. Например, постоянно пополняемая библиотека или длительно финансируемая обсерватория служили инфраструктурными узлами, вокруг которых из поколения в поколение формировалось сообщество ученых. Устойчивость инфраструктуры в большой мере предопределяла устойчивость самой науки: когда инфраструктурные элементы — скажем, система покровительства или сеть учебных заведений — разрушались (войны, кризисы), научная продуктивность резко падала. Мы будем применять идеи Стар и Руледер, чтобы понять, как институции и материальные ресурсы исламского Золотого века выполняли роль инфраструктуры, а также рассмотреть явления ее «видимости» при кризисах (например, что происходило с наукой при разрушении Багдада в 1258 г.).

Методология

Наше исследование носит междисциплинарный характер, сочетая исторический анализ и подходы из социологии науки. Методологически работа основана на качественном анализе письменных источников — как первичных средневековых

хроник и биографий [Nizami ‘Aruzi Samarqandi, 2015; Bayhaqī, 2014; Aufi Bukhari; Dawlatshoh-i Samarqandi, 2015], так и вторичной исторической литературы — сквозь призму описанных теоретических рамок. Мы провели обзор современной академической литературы по истории науки исламского мира, уделив особое внимание работам, раскрывающим социально-экономический контекст науки (например, труды Дж. Макдиси о мусульманских институтах обучения [Makdisi, 1981], Д. Гутаса о переводческом движении [Gutas, 1998], С. Брентес о патронаже математики [Brentjes, 2009]). Также привлечены исследования по социологии науки XX–XXI вв. для интерпретации исторического материала.

Аналитический подход можно назвать сравнительно-историческим с элементами акторно-сетевого «картирования»: мы реконструируем связи между различными акторами (халифами-покровителями, учеными, институтами, вещами) в конкретных кейсах — таких как Байт аль-Хикма в Багдаде, придворный кружок Саманидов в Бухаре или обсерватория Насир ад-Дина ат-Туси в Мараге — и прослеживаем, как эти связи влияли на формирование знаний. Для этого из текстов выделяются сведения о финансировании, организации работы, используемых материальных ресурсах и социальных взаимодействиях ученых.

Мы отдаем себе отчет в ограниченности источников: средневековые тексты часто идеализируют покровителей или умалчивают о материальной стороне научной жизни. Поэтому мы критически сопоставляем разные свидетельства (например, персидские биографии, арабские хроники, данные археологии) и опираемся на новейшие интерпретации историков. Цель — не столько внести новые факты, сколько переосмыслить известные факты через новую линзу.

Анализ: инфраструктура знаний в исламском Золотом веке

Дворцы и придворное покровительство как центры науки

В ранний Аббасидский период дворы халифов и эмиров выступали главными «инкубаторами» науки, где сосредоточивались лучшие кадры и ресурсы. Халифы выступали меценатами, приглашая ученых ко двору, назначая их на должности и выплачивая щедрое жалование из государственной казны. Еще халиф аль-Мансур (правил 754–775) приглашал к своему багдадскому двору астрологов, математиков и врачей из разных земель, заказывая переводы научных книг (например, «Зидж» — индийские астрономические таблицы) [Матвиевская, Розенфельд, 1983]. При его внуке Харун ар-Рашиде (786–809) зародилась традиция библиотеки и переводческого кружка при дворе — прообраза будущего Дома мудрости (Байт аль-Хикма). Однако наивысшего расцвета дворцовая наука достигла при халифе аль-Мамуне (813–833). Аль-Мамун целенаправленно превратил свой двор в научный центр: в 832 г. он учредил в Багдаде первый своего рода «академический» институт — расширенный Байт аль-Хикма с библиотекой, обсерваторией и переводческой школой. Возглавил его знаменитый врач Яхья ибн Мусавейх, а затем христианин-переводчик Хунайн ибн Исхак [Nasution et al., 2021]. При дворе аль-Мамуна собрались выдающиеся ученые своего времени — математики братья Бану Муса, энциклопедист аль-Хорезми, философ аль-Кинди, астрономы, врачи. Их труд не был бесплатным энтузиазмом: халиф щедро оплачивал работу ученых. По свидетельству историков, аль-Мамун награждал авторов и переводчиков золотом, равным весу их книг — т. е. вручал столь-

ко золота, сколько весил переведенный манускрипт. Хунайн ибн Исхак, пользуясь этим, даже писал крупным почерком на тяжелой бумаге, чтобы повесить вес книги и получить больше золота. Подобная практика способствовала значительному обогащению некоторых ученых: так, переводчики, работавшие под покровительством братьев Бану Муса при аббасидском дворе, получали, по свидетельству источников, около 500 динаров в месяц [Gutas, 1998] — огромную сумму по меркам того времени.

Придворное покровительство обеспечивало ученых не только деньгами, но и статусом и ресурсами. Так, выдающийся математик и астроном Мухаммад аль-Хорезми жил в Багдаде при дворах аль-Мамуна и аль-Му'тасима; он возглавлял Дом мудрости и был фактически придворным ученым. Эта позиция давала ему солидное жалование, доступ к богатой библиотеке и возможность безбедно заниматься исследованиями. Астрономический зидж, известный как «Зидж аль-Ма'муни», был подготовлен в рамках систематических наблюдательных программ, инициированных и поддержанных халифом аль-Ма'муном. Эти работы основывались на регулярных астрономических наблюдениях и вычислениях, проводившихся придворными астрономами в Багдаде и отраженных в таблицах, созданных под покровительством аль-Ма'муна [Zou'bi, 2017; Algeriani, Mohadi, 2019]. Схожим образом три брата Бану Муса выросли при багдадском дворе: их покровительством после смерти отца занялся сам аль-Мамун. Получив блестящее образование за счет казны, братья впоследствии и сами внесли вклад — финансировали переводчиков и собирали библиотеку греческих манускриптов, вкладывая свои придворные доходы в науку.

В региональных центрах исламского мира картина была аналогичной: правители-конкуренты старались не отставать от Багдада в покровительстве наукам. Таджикская династия Саманидов в Мавераннахре (IX—X вв.) славилась своим культурным меценатством. При дворе саманидского эмира Насра II в Бухаре поэт Рудаки и ученые чувствовали себя в привилегированном положении. Так, по легенде, Рудаки за одну поэму получил 10 тыс. золотых динаров [Baqer Moin, 1993], а за другую — 40 тыс. серебряных дирхамов. Рудаки стал невероятно богат: имел 200 слуг и караван из 400 верблюдов, груженных его имуществом, и современники писали, что после него ни один поэт не достигал такого достатка [Nasriddin, 2017; Dawlatshoh-i Samarqandi, 2015]. Естественно, подобная роскошь была исключением даже при дворах, но она подчеркивает масштаб возможного вознаграждения. Более типична судьба другого таджикского ученого-энциклопедиста Ибн Сины (980—1037): юный Авиценна начинал свою карьеру в Бухаре, где вылечил саманидского эмира от болезни и был допущен в дворцовую библиотеку — для него это открыло доступ к тысячам книг и общению с лучшими умами. После падения Саманидов Авиценна скитался по разным княжествам в поисках нового покровителя, пока не обосновался при дворе буидского правителя Хамадана (где даже стал визирем) и затем правителя Исфохана [Bakhromzod, 2025]. В Исфохане Ибн Сина, получив стабильное финансирование и должность придворного врача, прожил самые плодотворные годы — именно тогда он написал «Канон врачебной науки» и другие труды [Якубовский, 1953]. По словам его ученика Джурджани, Авиценна вел довольно роскошный образ жизни, как вельможа: после завершения очередного научного трактата он устраивал пиры с певцами [Gohlman, 1974; Сина, 1980]. Однако богатство он рассматривал как средство для науки — содержал переписчиков, покупал редкие книги. Этот пример показывает две стороны придворной жизни ученого: с одной — ресурсы и комфорт, позволяющие творить, с другой — зависимость от милости правителя и политиче-

ской ситуации. Стоило хамаданскому шаху разгневаться, Авиценна попадал в тюрьму, где не имел возможности работать месяцами; а смена династии могла выбросить ученого из дворца в изгнание.

Подведем итог: дворцово-придворная система покровительства в VIII–XIII вв. создала космополитические центры науки, куда стремились таланты со всего халифата. Багдадский двор аль-Мамуна привлек ученых из Хорасана, Сирии, Византии и Индии, сформировав многоязычное сообщество Дома мудрости. Аналогично в X в. к Саманидам в Бухару стекались персидские поэты и ученые, в Кордовский халифат — мудрецы со всего аль-Андалуса и Магриба. Придворный формат науки имел решающее значение на раннем этапе: централизованная власть могла направить значительные средства и быстро консолидировать эпистемическое сообщество. При этом уже тогда наблюдались первые «перекосы» — ученые были зависимы от покровителя, вынуждены посвящать труды владыкам (в надежде на награду) и иногда «петь под дудку» заказчика. Как метко заметил современный историк науки, ученым приходилось «играть ту мелодию, которую заказывает принц, если они берут у принца золото». Тем не менее в обстановке политической стабильности — например, долгого правления сильного халифа — такая система давала впечатляющие плоды, задавая тон развитию наук на столетия вперед.

Библиотеки, переводческие школы и «дома мудрости»

Одним из краеугольных элементов инфраструктуры знания Золотого века были библиотеки — как придворные, так и общественные и частные. Внедрение технологии производства бумаги (середина VIII в., после сражения при Таласе) значительно удешевило изготовление книг, что привело к книжному буму. Уже к концу IX в. только в одном Багдаде насчитывалось не менее 36 библиотек — от хранилищ при дворцах и медресе до лавок книготорговцев [Merlet, 1989]. Халифы и вельможи гордились своими собраниями. Легендарный Байт аль-Хикма (Дом мудрости) в Багдаде, основанный при Харун ар-Рашиде и расширенный при аль-Мамуне, стал символом синтеза библиотечного, академического и переводческого центра [Гиззатуллин, 2014]. Современники упоминают, что в нем хранились десятки тысяч книг по всем отраслям знаний — от греческой философии до индийской математики. По данным библиографа Ибн ан-Надима, в его каталоге упомянуто около 10 тыс. книг и 2 тыс. авторов, имевшихся в Багдаде [Mdallel, 2022]. Дом мудрости служил не только пассивным собранием книг, но и активным узлом коммуникации: там работали переводчики, копиисты, географы, астрономы. В духе акторно-сетевого подхода можно сказать, что Байт аль-Хикма был «обязательным центром прохождения» для знаний — через него в мусульманскую науку транслировались тексты с греческого, сирийского, персидского и других языков [Gutas, 1998]. Материальные акторы — книги и рукописи — были не менее важны, чем люди-переводчики: наличие библиотечной инфраструктуры позволяло накопить критическую массу информации для рывка в развитии наук.

Важной функцией библиотек того периода было организованное переведение (трансфер) знаний между культурами. При Байт аль-Хикма существовало специальное «Бюро переводов» (дár аль-тарджама), где команды учеников под руководством мастеров (часто христиан-несториан) переводили античные сочинения. Этот процесс не происходил стихийно — он финансировался и координировался государством. Помимо уже упомянутой практики оплаты золотом за вес книги, есть

сведения о фиксированном жалованье переводчикам. Семья христианских ученых Бану Таййиб и легендарный переводчик Хунайн ибн Исхак получали довольствие и помещения для работы. По некоторым данным, лучшие из них получали до 500 динаров в месяц оклада, что ставило их по доходам в ряд с высшими сановниками. Переводческое движение (VIII–X вв.) — яркий пример того, как эпистемическое сообщество формируется вокруг инфраструктурного проекта: общая цель (создать корпус текстов на арабском) и поддержка (финансы, книги, помещения) связывали людей разных вер и языков в единую научную сеть. Результат — к X в. арабоязычный мир имел почти все ключевые труды по философии, медицине, математике и астрономии, унаследованные от Древней Греции и других цивилизаций.

Примечательно, что традиция дворцовых библиотек и домов мудрости была подхвачена и за пределами Багдада. В Каире фатимидские халифы в X в. основали Дар аль-Ильм (Дом знаний) — крупную публичную библиотеку и одновременно академию, где велись переводческие работы и читались лекции. Эти учреждения выполняли полный цикл библиотечно-научных функций — систематический сбор и пополнение фондов, организацию хранения, перевод и редактирование текстов, их каталогизацию, аннотирование и разъяснение (комментирование) для широкой ученой аудитории. В управленческой практике особое внимание уделялось кадровой политике — от набора персонала до прозрачных механизмов служебного продвижения, а также ведению архивов и планированию расходов: действовали регламенты учета поступлений и расходов, т. е. прообраз современной системы бюджетирования для поддержания устойчивой работы библиотеки и учебных занятий [Акмат, 2012].

В Кордовском халифате при халифе аль-Хакаме II (ум. 976) из стремления соперничать с аббасидским Багдадом и из подлинной любви к книгам была собрана одна из крупнейших библиотек Средневековья. По средневековым свидетельствам и оценкам исследователей, ее фонд колебался от 200 до 600 тыс. томов; чаще всего называют цифру около 400 тыс. рукописей [Hamerly, 2017]. При дворцовой библиотеке действовали скриптории и «книжная служба»: рукописи закупали и переписывали через агентов в городах Византии и исламского Востока, велись переводы с латыни, составлялись каталоги и инвентари. Книжная культура охватывала весь город: состоятельные андалусцы считали престижным иметь собственные собрания, хроники упоминают десятки частных библиотек (порядка 70), а переписчиков работало столь много, что ежегодно переписывались тысячи томов (в источниках встречается цифра около 18 тыс.) [Юрченко, 2012].

Такие центры формировали региональные узлы сети науки: между Багдадом, Дамаском, Каиром, Кордовой, Бухарой, Мервом велась переписка, обмен книгами, путешествия ученых.

Интересным историческим предшественником исламских «домов мудрости» была академия Гундешапур в Хузистане (Юго-Западная Персия). Основанный еще Сасанидами в III в., Гундешапурский центр включал в себя медресе, больницу-бимаристан, библиотеку, обсерваторию и переводческое бюро — уникальный для своего времени комплекс [Golshani, 2013]. После арабского завоевания он продолжил действовать, и в ранние Аббасидские годы многие его профессора перебрались в Багдад, приняв участие в становлении багдадского медицинского училища и библиотеки. Вместе с ними в Багдад было перевезено несколько много книг из Гундешапурской библиотеки [Söylemez, 2005]. По сути, багдадский Байт аль-Хикма отча-

сти моделировал Гундешапурскую школу, переняв ее многопрофильный характер. Таким образом, преемственность институциональной формы — еще один аспект инфраструктуры знаний: удачные модели (академия с библиотекой и больницей) формировались в новых центрах. Влияние Гундешапура особенно сказалось на медицине: уже при халифе Мансуре глава Гундешапурской школы Джорджис Бахтишу был приглашен лечить халифа и основал в Багдаде первую больницу, обучая там учеников [Mirzaee, Mohammadi, 2015]. Линия преемственности прослеживается вплоть до Низамийских медресе XI в. [Makdisi, 1981].

В качестве актантов сети библиотеки и дома мудрости выполняли роль хранилищ знаний (аккумулируя информацию) и коммуникативных площадок (объединяя ученых). Их устойчивое финансирование было критично: многие библиотеки содержались на средства вакфов или личного бюджета правителей. К примеру, фатимидский Дар аль-Ильм получал значительные суммы из казны халифа аль-Хакима. Если финансирование прекращалось, библиотека приходила в упадок или распродавалась (как случилось в Кордове после падения халифата). Но пока инфраструктура оставалась целой, она была «прозрачной» для пользователей: ученые могли брать книги, не задумываясь об условиях их сохранности, — нечто вроде того, что Стар называла прозрачностью инфраструктуры. В итоге богатые собрания книг позволяли средневековым ученым опираться на гигантские пласты предшествующих знаний, что в немалой степени объясняет, почему за короткий период IX–X вв. исламская наука сумела сделать резкий скачок (синтезировав античное наследие и добавив свое). Без библиотечной инфраструктуры это было бы невозможно.

Медресе и система вакфов: институционализация обучения

Если в VIII–IX вв. основными центрами науки были дворы и мажлисы при них, то с X–XI вв. начинается институционализация научного образования через медресе — специальные учебные заведения. Формирование сети медресе знаменовало важный поворот: наука и образование стали опираться не только на волю конкретного правителя, но и на институциональную устойчивость через фондовые механизмы. Истоки этой системы восходят к практике при мечетях: еще со времен Пророка мечеть была местом обучения. В крупных городских мечетях (например, в багдадской мечети аль-Мансура) уже в IX в. существовали регулярные занятия по религиозным и светским дисциплинам, где преподаватели могли получать содержание от власти. Однако первое официальное медресе обычно связывают с визирем Низам аль-Мульком, основавшим около 1067 г. в Багдаде Низамию — школу для подготовки правоведов шафиитского толка. За ней последовали десятки подобных колледжей по всему Халифату. Чем же отличались медресе от прежних форм обучения? Прежде всего, постоянной экономической базой: Низам аль-Мульк организовал финансирование медресе через вакф — целевой фонд, доходы от которого шли на жалованья профессорам, стипендии студентам, содержание зданий и библиотек [Kia et al., 2025]. Как отмечает исследователь исламского образования Дж. Макдиси, именно институт вакфа стал фундаментом стабильности мусульманских колледжей [Makdisi, 1961]. Здания медресе, как правило, строились на пожертвования султанов или сановников, а затем обеспечивались доходами от недвижимости (лавок, караван-сараяв, земель), закрепленных навечно за этой школой. Это позволило отделить судьбу учебного заведения от превратностей политической конъюнктуры: даже если династия сменялась, вакф оставался и медресе продолжало функционировать.

В XI–XII вв. система медресе распространилась от Багдада и Дамаска до Каира и Бухары. При Сельджуках, Зангидах, Айюбидах и других династиях основание медресе стало делом престижа [Berkey, 2007]. Такие центры, как Багдадская Низамия, Мустансирия (осн. в 1230-х гг.), обростали штатом преподавателей по различным наукам — прежде всего богословию, праву, но нередко и «фальсафе» (философии), математике, медицине [Makdisi, 1970]. Преподаватели получали регулярный оклад из вакфа, часто им предоставлялось жилье и питание. Студенты, особенно одаренные, могли получать стипендии — небольшие деньги или рацион, — что позволяло им целиком посвятить себя учебе. Такая институциональная опека формировала эпистемические сообщества нового типа: не при дворе, а при школе. Появилась должность мударриса (профессора) — профессионального ученого-педагога, чья карьера и доходы были связаны не напрямую с волей султана, а с репутацией в академической среде. Конечно, покровители все еще играли роль — назначение на престижную кафедру зависело от протекции визиря или султана, — но в целом система стала более масштабной и устойчивой [Makdisi, 1961].

Рассмотрим конкретный пример. В XIII в. в столице Рума (Конье) великий поэт и ученый Джалаладдин Руми занимал должность шейха-мударриса в медресе, унаследовав ее от отца [Iqbal, 2014]. Сельджукский султан пригласил отца Руми, знаменитого богослова Бахауддина Валада, и назначил его главным наставником. После его смерти молодой Руми возглавил школу, обучая несколько сотен, а по некоторым данным несколько тысяч студентов. Ему выплачивалось жалованье, обеспечивался дом; его высокое положение «профессора права» делало его уважаемым и состоятельным гражданином [Peacock, 2019]. Историки описывают Руми до встречи с Шамсом Табризи как богатого и влиятельного ученого. Это типичная карьера для крупных медиевистов: социальный статус, материальное благополучие и научная деятельность соединялись в фигуре наставника медресе [Fotoohi, 2013].

Другой пример — Насир ад-Дин ат-Туси: будучи уже знаменитым ученым, Туси в 1250-х гг. управлял вакфами и всеми учебными заведениями при дворе Хулагу-хана. По свидетельству ученых, Туси контролировал все вакфы земель монгольской империи и лично выдавал жалованье учителям и ученикам. Таким образом, даже монгольские правители поняли важность финансирования медресе как основы легитимности и культурного возрождения — и доверили это дело ведущему ученому [Shameli, 2010].

Важная черта медресе как инфраструктур — они обеспечивали преемственность и стандартизацию обучения. Ученые, пройдя через одну медресе (скажем, в Хорасане), могли затем преподавать в другой (в Каире), не выпадая из общего интеллектуального пространства — схожие учебные программы, единый язык (арабский для науки), признанные тексты. Это похоже на формирование сообщества практики [Lave, 1991] со своими «граничными объектами» — учебниками, дипломами, титулами, — которые были понятны по всему исламу. Медресе стали своего рода «репликаторами» эпистемических сообществ: школа в каждом городе растила новое поколение ученых, связанное с общей традицией. Экономическая устойчивость через вакфы позволяла этим сообществам не распасться. Даже во времена политического упадка (например, после монгольских завоеваний) многие медресе продолжали работу и тем сохраняли нить передачи знаний.

Однако стоит отметить, что медресе в Средние века в основном фокусировались на религиозно-правовых науках [Makdisi, 1970]. Естественные и точные науки

развивались там ограниченно (хотя были исключения, как обсерватория при Марагинском комплексе, совмещенная с учебным центром). Поэтому, наряду с медресе, сохранялись и неформальные научные кружки при обсерваториях, больницах и т. п., часто тоже требовавшие финансирования. В целом же к XII–XIII вв. две модели — «придворная» и «институциональная» — сосуществовали: ученый мог быть одновременно придворным астрологом султана и профессором медресе.

Обсерватории, мастерские и материальные «акторы» науки

Для полноты картины необходимо рассмотреть материальные ресурсы, которые обеспечивали практическую сторону средневековой науки: обсерватории, мастерские по изготовлению приборов, библиотеки как хранилища инструментов и материалов. С точки зрения акторно-сетевого подхода эти материальные объекты выступали полноценными участниками научных процессов — без них определенные открытия просто не могли случиться. Исламский Золотой век знает примеры целенаправленного создания крупных научных приборов и лабораторий под эгидой правителей. Еще аль-Мамун помимо переводчиков содержал и астрономов-наблюдателей: в 827–832 гг. по его указанию были оборудованы обсерватории в окрестностях Багдада (Шаммасия) и Дамаска (Касьюн) для уточнения астрономических констант [Blake, 2016]. Эти обсерватории снабдили большими квадрантами и армиллярными сферами; в проекте участвовали аль-Хорезми и др. Хотя они просуществовали недолго, сам факт государственной обсерватории был важным прецедентом. Позднее, в X в., буидский эмир Шараф ад-Даула в Рее тоже создал обсерваторию (ок. 988 г.), пригласив астронома Абу Махмуда Худжанди, который построил гигантский секстант [Абдулла-заде, 1986]. Таким образом, мы видим зарождение традиции «большой науки», где требуются коллективы и дорогостоящее оборудование, — и инициатива идет «сверху».

Мастерские по изготовлению научных приборов часто действовали при дворах. Астролябии, квадранты, водяные часы, механические планетарии — все это требовало высококвалифицированных мастеров и немалых затрат на материалы (бронза, серебро) и инструменты. Братья Бану Муса, будучи увлеченными механиками, организовали в IX в. в Багдаде нечто вроде инженерной лаборатории. Они написали книгу «Об устройствах» (Kitab al-Ḥiyal) с описанием 100 автоматических устройств — очевидно, многие из них они реально конструировали, получая поддержку от халифа. Также они создали автоматический сосуд, регулирующий уровень жидкости, — прообраз регулятора (это считается зарождением автоматики) [Banū Mūsā, 1979]. Все это стало возможно, потому что при дворе существовала потребность в инженерных диковинках и власти были готовы выделять ресурсы на эксперименты. Здесь мы видим интересный пример взаимовыгодного обмена: меценат получал эффектные устройства (часы, фонтаны, механические игрушки) для престижа, а ученые — возможность экспериментировать с техникой.

Материальные объекты науки в исламском мире служили не только инструментами исследования, но и «узлами притяжения» для формирования научных сообществ. Обсерватория как институция объединяла астрономов, математиков, конструкторов инструментов и переписчиков, превращаясь в пространство для совместной работы и передачи знаний между поколениями. Характерный пример — обсерватория Марага. Хотя она возникла уже после классического Золотого века, ее опыт показателен.

По свидетельству источников, Хулагу-хан выделил Насир ад-Дину ат-Туси огромные средства (20 000 динаров), земельные владения и вакфы для строительства целого научного комплекса с обсерваторией, библиотекой и жилыми помещениями. По описанию ученых, библиотека насчитывала до 400 000 томов, собранных из разных регионов, включая завоеванные города. В Мараге трудились десятки ученых из разных религиозных и культурных традиций — мусульмане, христиане, иудеи, а также приглашенные китайские специалисты. Эта многонациональная команда работала над созданием новых астрономических таблиц (зиджей Ильхани), которые стали основой для дальнейшего развития мировой астрономии. Здесь же изготавливались изысканные инструменты — большие астролябии, армиллярные сферы, трикветрумы [Mirbabaev et al., 2000].

Таким образом, Марага явилась не просто «наблюдательной площадкой», а эпистемическим центром, где щедрое государственное покровительство, доступ к источникам знаний и кооперация разных традиций позволили достичь выдающихся научных результатов [Shameli, 2010].

Позднее этот путь продолжила обсерватория Улугбека в Самарканде (XIV–XV вв.), где вокруг гигантского секстанта объединились лучшие астрономы ислама. Эти примеры показывают, что линия, начатая в ранних небольших обсерваториях IX в., вела к созданию крупных межрегиональных научных институтов [Кары-Ниязов, 1950].

В период VIII–XIII вв. наиболее значимыми материальными «инфраструктурами» были все же библиотеки (о них сказано выше) и больницы-бимаристаны. Медицина была практической наукой, требовавшей и учебных клиник, и инструментов, и медикаментов. Первые исламские больницы возникли в том же IX в.: в Багдаде визирь Али ибн Исса финансировал больницу, где работал выдающийся врач ар-Рази (разделявший время между больницей и придворной службой). Бимаристаны давали врачам практику, а ученикам — обучение у постели больного. Они содержались на средства казны или вакфов (например, бимаристан Нури в Дамаске имел щедрый вакф от султана Нур ад-Дина) [Dols, 1987]. Здесь приводим пример инфраструктурной роли: постоянное наличие больницы позволило накопить клинический опыт и усовершенствовать медицинские трактаты (ар-Рази, Ибн Сина и др. описывали наблюдения именно из практики). Больничные аптечки, хирургические инструменты, травники — все это материальные компоненты медицинской науки. Когда монголы razорили Багдад, знаменитый бимаристан Аль-Адуди был уничтожен и, по отзывам современников, медицинское знание в регионе откатилось на десятилетия [Alkadhat, 2020].

Стоит упомянуть также материал для записей — бумагу, пергамент. Внедрение бумаги, как уже сказано, радикально удешевило информационную инфраструктуру. Если до VIII в. книги были редки из-за дороговизны пергамента, то в IX–X вв. копирование научных трудов приобрело массовый характер. Торговцы книгами (варакун) имели целые магазины, где студенты могли покупать и переписывать трактаты. Это привело к быстрой стандартизации текстов и циркуляции идей по всему халифату. Бумага — скромный материальный актант — стала во многом катализатором научной коммуникации. Не случайно ее появление относят к факторам, способствовавшим Золотому веку [Гафуров, 1989; Bloom, 2001].

Рассматривая все эти примеры через призму Стар и Руледер, можно сказать: инфраструктура науки в исламской цивилизации была реляционной и многослойной.

Большая обсерватория могла выступать инфраструктурой для астрономов, но сама она опиралась на более базовую инфраструктуру — щедрое финансирование и политическую поддержку. Библиотека была инфраструктурой для переводчика, но и сама зависела от сети поставки книг и бумаги. Инфраструктура «вплетена» во множество уровней практики, и ее успешность определялась согласованностью этих уровней. В эпоху расцвета (IX–X вв.) наблюдается эта согласованность: богатая экономика Аббасидов и региональных династий давала ресурсы, социальные ценности (покровительство ученым как престиж) поощряли инвестиции в науку, а умножающиеся учреждения потребляли эти инвестиции для генерации знаний. В периоды же кризисов (конец X — начало XI в. в Багдаде, XIII в. в Хорасане) разлад в политико-экономической системе мгновенно бил по инфраструктуре знаний: рушились обсерватории, распадались кружки, книги гибли в пожарах. Следует отметить, что современные исследователи также подчеркивают взаимозависимость знаний и материально-физической среды их производства [Никифорова, 2021].

Подытоживая анализ: Золотой век был золотым не только из-за блеска умов, но и благодаря прочному фундаменту — сети людей, институтов и вещей. Дворцы правителей выступали узлами финансирования и организации, библиотеки и мастерские — средой материального воплощения идей, медресе — механизмом воспроизводства кадров. Все элементы поддерживали друг друга, образуя то, что можно назвать устойчивой системой знания. Когда один элемент выпадал, сеть могла адаптироваться — например, при ослаблении халифата роль покровителей взяли на себя султаны регионов, при упадке придворной культуры выручили медресе и суфийские обитатели, где тоже сохраняли пламя знаний. Такой пластичности и распределенности инфраструктуры во многом и обязано долголетие исламской научной традиции.

Обсуждение: параллели с современной научной системой

После рассмотрения устройства науки в средневековом исламском мире неизбежно напрашивается сравнение с нынешней организацией научной деятельности. Нельзя не заметить цикличность некоторых проблем и решений: то, как знания поддерживались тогда, резонирует с современными дискуссиями о финансировании науки, о стабильности карьеры исследователей и о научной инфраструктуре [Каримов, Ахметова, 2025].

Во-первых, это система патронажа и проектного финансирования. В Золотом веке наука процветала во многом благодаря крупным единичным меценатам — халифам, султанам, визирям, которые вкладывали ресурсы из личной или государственной казны в интеллектуальные проекты (построить библиотеку, пригласить ученого, проспонсировать перевод). Это похоже на нынешние грантовые проекты [Лазар, Стрельцова, 2015], с той разницей, что грантодателями были шахи и эмиры. Сегодня роль «халифов» играют государства (через научные фонды) и иногда частные благотворители или корпорации. Оба подхода имеют сходство: деньги стекаются из центра к ученым на определенные задачи. Однако в исламском мире IX–XIII вв. существовал и элемент стабильного содержания — ученый на должности (например, придворного астролога или профессора медресе) получал институциональное финансирование, а не разовый грант. Современная дилемма — поддержи-

вать ли науку через базовое финансирование научных учреждений или через конкурентные гранты — перекликается с той исторической ситуацией. Тогдашний опыт показывает: постоянное жалование (от двора или вакфа) давало возможность ученому работать длительно и фундаментально, не отвлекаясь на поиск средств. С другой стороны, разовые щедрые подарки (аналоги грантов или премий) стимулировали яркие рывки — перевод крупного корпуса, написание нового труда. Оптимальной выглядела комбинация: ученый обеспечен минимальным жалованием «на жизнь» плюс может получить бонус за выдающуюся работу. Современная наука все больше смещается к модели грантов (проектного финансирования), что породило явление прекаризации научного труда: молодые исследователи вынуждены переходить с проекта на проект, не имея стабильной позиции в университете [Shapin, 2008]. В наши дни подобные опасения высказывают социологи науки: постоянная борьба за гранты мешает углубленной исследовательской работе, заставляя «короткими вспышками» добывать результат. Ученые оказались в положении предпринимателей, ищущих инвестиции. Но деньги всегда были нужны науке, вопрос — какой ценой они получают. Исламская модель показывала, что в идеале власть или общество финансируют науку не ради прибыли, а ради престижа и блага. Конечно, нельзя идеализировать покровителей прошлого — ими двигали политика и тщеславие, но, по крайней мере, не ставился вопрос монетизации знаний или окупаемости исследований.

Во-вторых, это прекарность и мобильность научных кадров. В Золотом веке многие ученые были мобильны: они переезжали из города в город в поисках лучших условий или спасаясь от войны. С одной стороны, это способствовало распространению знаний (переносу идей между регионами), с другой — ставило их положение в зависимость от внешних обстоятельств. Современный аналог — утечка мозгов и трудовые миграции ученых. Сегодня исследователи едут в страны и университеты с более выгодными грантами и лабораториями; по окончании контрактов — вынуждены снова искать место [Душина, 2017].

В-третьих, это инфраструктурные вызовы больших проектов. В исламской науке были «мегапроекты» по меркам своего времени — скажем, создание новых астрономических таблиц, требовавшее скоординированных наблюдений в течение десятилетия. Успех таких проектов (например, таблицы Ильхана в обсерватории Мараги) зависел от непрерывного финансирования и политической воли. В наши дни проекты вроде Большого адронного коллайдера, космических телескопов или геномики — аналогичные по длительности и ресурсоемкости. Они требуют консорциумов государств, миллиардных вложений и десятилетий работы тысяч людей. Исламские обсерватории финансировались правителями-единоличниками, и зачастую гибель покровителя приводила к закрытию проекта (например, после смерти Улугбека его обсерватория была заброшена). Современный мир может похвалиться более распределенной системой научной работы: проекты, как правило, носят международный характер, что снижает зависимость от одной персоны. Но риск остается: политические колебания, экономические кризисы могут «оборвать» инфраструктурную цепочку. Теория инфраструктур учит, что хорошая инфраструктура незаметна — она просто функционирует. В современности мы должны стремиться сделать поддержку науки столь же «прозрачной» и гарантированной, как работа электросети. Пока же финансирование науки — предмет борьбы, оно уязвимо. В средневековом исламе интересен опыт вакфов: это был внеполити-

ческий источник (частное благочестие), дающий устойчивое финансирование независимо от капризов двора. Возможно, аналог сегодня — благотворительные фонды, эндаументы университетов. На Западе крупные университеты живут отчасти на доход от эндаумента, поддерживая фундаментальные направления безотносительно сиюминутных трендов. Урок вакфов: рассеянная, децентрализованная поддержка иногда надежнее централизованной. В сочетании и двор, и вакф давали синергетический эффект.

В-четвертых, это социальный статус ученого. В эпоху Золотого века ученые могли достигать высокого социального статуса — визирей, судебных чинов, наставников принцев. Это обеспечивало им влияние и относительную защиту. В Новое время наука отделилась от государства и ученый стал «специалистом», зачастую без широкой власти. Сегодня проблема статуса проявляется как кризис доверия к науке: ученых могут не слушать в вопросах политики, их социальная роль не очевидна для публики, тогда как в исламском обществе образ алимов (знающих) был тесно связан с моральным авторитетом. Даже монголы, завоевав Хорасан, берегли астронома Туси, потому что понимали ценность знаний. Сейчас, в век популизма, ученые иногда оказываются «при дворе без влияния». Возможно, стоит вспомнить, что ученый — не только производитель статей, но и носитель культурных ценностей, хранитель рационального знания, как это понималось в средневековом исламе. Повышение престижности науки в обществе — долговременная задача, которую решали халифы (делая ученых придворными звездами) и которую предстоит решать современным политикам.

Политико-исторический контекст: в условиях расширения халифата и последующих имперских проектов власть стремилась выстроить единое идеологическое и административное пространство, где знание становилось инструментом престижа и легитимации. Поддержка переводов, учреждение библиотек и домов знаний, создание медресе и обсерваторий служили как государственная стратегия для демонстрации культурного превосходства, соперничества с внешними центрами силы, укрепления бюрократии и судебной-правовой системы, а также формирования общей интеллектуальной повестки. В этом смысле финансирование науки, привлечение ученых ко двору и институционализация образования выступали частью политической программы. Параллель с современностью очевидна: сегодня государства и наднациональные блоки также используют науку как ресурс «мягкой силы» [Lo, 2011] и конкурентоспособности, вкладываясь в флагманские проекты, рейтинги университетов и технологические платформы; язык глобальной науки (прежде всего, английский) выполняет объединяющую роль медиума, а политика научного финансирования все чаще становится частью стратегии национального развития и геополитического позиционирования [Callon, 1994; OECD Science, 2025].

Конечно, современная глобальная наука во многом отличается от средневековой — масштабом, скоростью коммуникаций, наличием формальной экспериментальной методологии. Однако, как показывают исследования (например, работы С. Шапина о социальной природе научного знания) [Shapin, 1982], некоторые основы остались прежними — наука по-прежнему делается людьми в сообществах, с использованием материальных средств, и на нее по-прежнему влияют деньги и власть.

Заключение

Анализ инфраструктуры научного знания исламского Золотого века показывает, что расцвет науки был результатом не отдельных гениев, а благоприятной экосистемы. В VIII–XIII вв. она включала покровительство правителей, институты хранения и передачи знаний, материальные ресурсы и устойчивые практики их использования. Ученые действовали в сетях, опиравшихся на библиотеки, финансирование и технологии письма. Вокруг этих институтов формировались устойчивые научные сообщества, передававшие знания и поддерживавшие исследовательские стандарты. Инфраструктурный подход выявил, что именно материальные и институциональные основы обеспечивали долговечность научных школ: даже после кризисов накопленные книги и инструменты сохраняли потенциал возрождения наук.

Также установлено, что финансово-организационные механизмы — патронаж и вакфы — были ключевым условием развития науки. Примеры Байт аль-Хикма, Саманидского двора и обсерваторий показывают зависимость научной активности от характера финансирования. Аббасиды создали условия для «большой науки» IX в., а позднее эстафету поддержания знаний приняли региональные династии и фонды. К XII в. сеть медресе, библиотек и вакфов уже обеспечивала устойчивое функционирование науки, сделав ее независимой от прихоти отдельных правителей, — в этом и заключалось главное достижение Золотого века.

Параллели с современностью выявили устойчивые закономерности: наука опирается на стабильное финансирование и высокий статус ученого; их ослабление ведет к снижению качества исследований. Опыт исламского мира показывает, что инвестиции в науку укрепляют не только знания, но и культуру и государственность: точные календари улучшали хозяйство, медицина спасала жизни, астрономия повышала престиж двора. Эти модели позже переняли Европа и Индия. И сегодня видно: страны, развивающие научную инфраструктуру, достигают интеллектуального и экономического лидерства, тогда как ее упадок ведет к утрате позиций.

Применение современных социологических теорий оказалось плодотворным: акторно-сетевая теория позволила рассматривать библиотеки и обсерватории как активные элементы науки, концепция эпистемических сообществ — как устойчивые профессиональные сети, а теория инфраструктур — как основу долговечности знаний. Такой интегративный подход помогает понять, что успех науки определяется не только гениями, но и организацией, традициями и социальной поддержкой. Ответы, найденные в X в. в Багдаде и Бухаре, остаются актуальными и в XXI в.

Литература

- Абдулла-заде Х.Ф.* Абу Махмуд Худжанди. Душанбе: Дониш, 1986. 112 с.
- Гафуров Б.Г.* Таджики. Древнейшая, древняя и средневековая история: В 2 кн. 2-е изд. Душанбе: Ирфон, 1989. 480 с.
- Гиззатуллин Р.А.* Роль Бейт аль-хикма в эволюции исламского образования // Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. 2014. Т. 4. № 4. С. 138–143.
- Душина С.А.* Научный трансфер: еще раз о мобильности, мегагрантах и первых академиков // Социология науки и технологий. 2017. Т. 8. № 2. С. 87–103.
- Ибн Сина.* Избранные философские произведения. М.: Наука, 1980. 551 с.

Каримов А.Г., Ахметова Э.И. Социальный капитал как фактор развития науки: социологический анализ на примере локального научного сообщества // Социология науки и технологий. 2025. Т. 16. № 2. С. 149–175. DOI: 10.24412/2079-0910-2025-2-149-175.

Кары-Ниязов Т.Н. Астрономическая школа Улугбека. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. 328 с.

Лазар М.Г., Стрельцова Е.А. Грантовая система финансирования российской науки: итоги одного социологического опроса // Социология науки и технологий. 2015. Т. 6. № 3. С. 38–49.

Никифорова Н.В. «Места знания»: пространственный поворот в исследованиях науки, технологий и общества // Социология науки и технологий. 2021. Т. 12. № 3. С. 78–93. DOI: 10.24412/2079-0910-2021-3-78-93.

Матвиевская Г.П., Розенфельд Б.А. Математики и астрономы мусульманского средневековья и их труды (VIII–XVII вв.). Кн. 1. М.: Наука, 1983. 479 с.

Османо́в М.-Н.О. Фирдоуси // Большая советская энциклопедия. Т. 27. М.: Изд-во «Советская энциклопедия», 1974. С. 469–471.

Полтавцева Н.Г. «Невидимые колледжи» / «воображаемые сообщества» // Труды Русской антропологической школы. 2013. Вып. 12. С. 90–98.

Расулиён К.Р. Роль иранских просветителей в развитии «Байтул Хикма» — «Дом мудрости» // Наука и инновация. 2014. № 2. С. 6–9.

Юрченко В.С. Культурная жизнь мусульманского населения Испании в VIII–XI вв. // Причерноморье. История, политика, культура. 2012. № 8. С. 222–226.

Якубовский А.Ю. Ибн Сина // Материалы научной сессии Академии наук УзССР, посвященной 1000-летию юбилею Ибн Сины. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1953. С. 6–29.

Ячин С.Е., Смирнова М. Ю. От экспертных к эпистемическим сообществам: к трансформации институциональных рамок власти знания в современном мире // Информационное общество. 2012. № 3. С. 39–48.

Akmat N.Z. Fatimid Library: History, Development and Management // Journal of the Bangladesh Association of Young Researchers. 2012. Vol. 2. No. 1. P. 21–32.

Algeriani A.M.A., Mohadi M. The House of Wisdom (Bayt al-Hikmah), an Educational Institution during the Time of the Abbasid Dynasty. A Historical Perspective // Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities. 2019. Vol. 27. No. 2. P. 1297–1313.

Akkadhat M.A. Al-Adudi Bimaristan in Baghdad (371–656 H / 981–1258 BC). A Study in Its Historical Evolution and Cultural Role // Journal of Arts and Social Sciences. 2020. Vol. 10. No. 3. P. 43–55. DOI: 10.24200/jass.vol10iss3pp43-55.

Asimov M.S. Avicenna: Ibn Sina, a Universal Genius // The UNESCO Courier. 1980. Vol. XXXIII. No. 10. P. 4–8.

Aufi Bukhari N.M. Lubabul Albab, *Archive.org*. Available at: <https://archive.org/details/LubabulAlbab-NooruddinMuhammadAufiBukhariFarsi/page/n275/mode/2up> (date accessed: 03.05.2025).

Bakhromzod R. Legacy of Avicenna in Astronomy // arXiv preprint. 2025. arXiv:2505.18219. DOI: 10.48550/arXiv.2505.18219.

Banū Mūsā (Aḥmad, Muḥammad wa-l-Ḥasan ibn Mūsā ibn Shākir). The Book of Ingenious Devices (Kitāb al-Ḥiyal) / Transl. and annot. by D.R. Hill. Dordrecht; Boston; London: D. Reidel Publishing Company, 1979. 267 p.

Baqer Moin. Searching for Bukhara // Asian Affairs. 1993. Vol. 24. No. 2. P. 170–179. DOI: 10.1080/714041211.

Bayhaqī K.A.-F. Tārīkh-i Bayhaqī. Dushanbe: Bukhoro, 2014. 760 p. (in Tajik).

Berkey J.P. Madrasas Medieval and Modern: Politics, Education, and the Problem of Muslim Identity // Schooling Islam: The Culture and Politics of Modern Muslim Education. 2007. No. 19. P. 40.

Blake S.P. Astronomy and Astrology in the Islamic World. Edinburgh University Press, 2016. 163 p.

- Bloom J.M.* Paper before Print: The History and Impact of Paper in the Islamic World. Yale University Press, 2001. 270 p.
- Brentjes S.* Patronage of the Mathematical Sciences in Islamic Societies // The Oxford Handbook of the History of Mathematics / Ed. by E. Robson, J. Stedall. Oxford University Press, 2009. P. 301–328.
- Callon M.* Actor-Network Theory — the Market Test // The Sociological Review. 1999. No. 1. P. 181–195.
- Callon M.* Is Science a Public Good? Fifth Mullins Lecture, Virginia Polytechnic Institute, 23 March 1993 // Science, Technology, & Human Values. 1994. Vol. 19. No. 4. 395–424.
- Knorr-Cetina K.* Epistemic Cultures: How the Sciences Make Knowledge. London: Harvard University Press, 1999. 329 p.
- Dawlatshoh-i Samarqandi.* Tazkirat al-Shu‘arā’ (Biographical Dictionary of Poets) / Prepared for publication by Mukhlisa Nurulloeva. Khujand: Nashir, 2015. 544 p. (in Tajik).
- Dols M.W.* The Origins of the Islamic Hospital: Myth and Reality // Bulletin of the History of Medicine. 1987. Vol. 61. No. 3. P. 367–390.
- Ehgamberdiev S.* Patrons and Patronage in Central Asian Astronomy // Journal of Astronomical History and Heritage. 2025. Vol. 28. No. 2. P. 382–399. DOI: 10.3724/SP.J.1440-2807.2025.02.07.
- Foltz R.* A History of the Tajiks: Iranians of the East. London: I.B. Tauris, 2019. 231 p.
- Fotoohi M.* Rumi’s Interaction with the Political Institutions of Power in Konya // Persian Language and Literature. 2013. Vol. 21. No. 74. P. 49–68. Available at: <http://jpll.khu.ac.ir/article-1-1667-fa.html> (date accessed: 13.04.2026) (in Persian).
- Gafurov B.* Al-Biruni: A Universal Genius Who Lived in Central Asia a Thousand Years Ago. The UNESCO Courier. 1974. Vol. XXVII. No. 6. P. 4–9.
- Gohlman W.* The Life of Ibn Sina: A Critical Edition and Annotated Translation. New York: State University of New York Press, 1974. 163 p.
- Golshani S.A.* The Effect of Jundishapur School on Baghdad Medical School // Journal of Research on History of Medicine. 2013. Vol. 2. No. 2. No. 49–56 (in Persian).
- Gutas D.* Greek Thought, Arabic Culture. The Graeco-Arabic Translation Movement in Baghdad and Early ‘Abbasid Society (2nd–4th / 5th–10th c.). London: Routledge, 1998. 252 p.
- Haas P.M.* Introduction: Epistemic Communities and International Policy Coordination // International Organization. 1992. Vol. 46. No. 1. P. 1–35.
- Hamerly D.* The Córdoba Library of Caliph al-Hakam II // Libraries — Traditions and Innovations: Papers from the Library History Seminar XIII. Walter de Gruyter GmbH & Co KG, 2017. P. 4.
- Iqbal A.* The Life and Work of Jalal-ud-din Rumi. Oxford University Press, 1999. 360 p.
- Kia J. et al.* The Triple Financial Resources of the Nizamiyya Schools with Focus on Iran During the Seljuk Era // Pegem Journal of Education and Instruction. 2025. Vol. 15. No. 3. P. 419–444. DOI: 10.48047/pegegog.15.05.52.
- Latour B.* On Actor-Network Theory: A Few Clarifications // Soziale Welt. 1996. Band 47. Heft 4. P. 369–381.
- Lave J.* Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. 140 p.
- Law J.* Actor Network Theory and Material Semiotics // The New Blackwell Companion to Social Theory / Ed. Bryan S. Turner. Wiley Blackwell, 2008. P. 141–158.
- Lo W.Y.W.* Soft Power, University Rankings and Knowledge Production: Distinctions between Hegemony and Self-Determination in Higher Education // Comparative Education. 2011. Vol. 47. No. 2. P. 209–222.
- Makdisi G.* Muslim Institutions of Learning in Eleventh-Century Baghdad // Bulletin of the School of Oriental and African Studies. 1961. Vol. 24. No. 1. P. 1–56.
- Makdisi G.* Madrasa and University in the Middle Ages // Studia Islamica. 1870. No. 32. P. 255–264.
- Makdisi G.* Rise of Colleges. Edinburgh University Press, 1981. 378 p.

Mdallel S. Financial Power and the Thirst for Knowledge: The First Arabic Translation Movement (8th to 10th Centuries) // Translation Matters. 2022. Vol. 4. No. 2. P. 23–36. DOI: 10.21747/21844585/tm4_2a2.

Merlet S.R. Islamic Libraries of the Middle East // Libri. 1989. Vol. 39. No. 2. P. 127–140. DOI: 10.1515/libr.1989.39.2.127.

Mirbabaev A.K., Zieme P., Wang Furen. The Development of Education: Maktab, Madrasa, Science and Pedagogy // History of Civilizations of Central Asia. Vol. IV: The Age of Achievement: A.D. 750 to the End of the Fifteenth Century. Part Two: The Achievements / Ed. C.E. Bosworth, M.S. Asimov. Paris: UNESCO Publishing, 2000. P. 31–61.

Mirzaee A.A., Mohammadi S. A Study of the Growth and Flourish of Gundishapur Scientific Centre in Sasanian Period // Journal of Research on History of Medicine. 2015. Vol. 4. No. 4. P. 225–234.

Nasriddin A. From Rudaki to Attar. Khujand: Nashir, 2017. 396 p. (in Tajik).

Nasution A.A. et al. The House of Wisdom as a Library and Center of Knowledge // Library Philosophy and Practice (e-journal). 2021. No. 6467. Available at: <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/6467/> (date accessed: 15.08.2025).

Nizami 'Aruzi Samarqandi. Four Discourses (in Tajik) / Ed. F. Nasriddinov. Khujand: Nashir, 2015. 192 p.

OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2025: Driving Change in a Shifting Landscape, OECD Publishing, Paris, 2025. DOI: 10.1787/5fe57b90-en.

Peacock A. Sufism and Political Power. Islam, Literature and Society in Mongol Anatolia // Cambridge Studies in Islamic Civilization. Cambridge University Press, 2019. P. 75–116.

Renima A.T. The Islamic Golden Age: A Story of the Triumph of the Islamic Civilization // The State of Social Progress of Islamic Societies. International Handbooks of Quality-of-Life. Springer, 2016. P. 25–52.

Shameli A.A. Nasir al-Din Tusi and His Socio-Political Role in the Thirteenth Century // Message of Thaqalayn. 2010. Vol. 11. No. 2. P. 51–74.

Shapin S. History of Science and its Sociological Reconstructions // History of Science. 1982. Vol. 20. No. 3. P. 157–211.

Shapin S. The Scientific Life: A Moral History of a Late Modern Vocation. Chicago: University of Chicago Press, 2008. 488 p.

Söylemez M.M. The Jundishapur School: Its History, Structure, and Functions // American Journal of Islam and Society. 2005. Vol. 22. No. 2. P. 1–27.

Star S.L., Ruhleder K. Steps towards an Ecology of Infrastructure: Complex Problems in Design and Access for Large-Scale Collaborative Systems // Proceedings of the 1994 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work. 1994. P. 253–264. DOI: 10.1145/192844.193021.

Zou'bi M.R. Science Institutionalization in Early Islam: “Bayt al-Hikma” of Baghdad as a Model of an Academy of Sciences // Dirasat: Human & Social Sciences. 2017. Vol. 44. No. 3. P. 239–247.

Infrastructure of Scientific Knowledge in the Islamic Golden Age: Institutions, Patronage, and Actor-Network Configurations

RIZOI BAKHROMZOD

S.U. Umarov Physical-Technical Institute of the National Academy of Sciences of Tajikistan,
Institute of Astrophysics of the National Academy of Sciences of Tajikistan,
Dushanbe, Republic of Tajikistan;
e-mail: rizo@physics.msu.ru

The study examines the infrastructure of scientific knowledge during the Islamic Golden Age, focusing on the functioning of palaces, libraries, houses of wisdom, madrasas, workshops, and observatories, as well as the system of patronage that supported the production and circulation of knowledge. Its main objective is to reveal how stable scientific networks emerged through the interaction of scholars, rulers, material resources, and financial mechanisms. The analysis draws on the framework of actor-network theory, the concept of epistemic communities, and infrastructure theory to explain the formation and resilience of these knowledge systems without delving into methodological details. The results show that sustained funding, including court stipends and waqf endowments, along with access to libraries and instruments, played a decisive role in scientific growth, while political upheavals and the loss of patronage led to stagnation and migration of scholars. Particular emphasis is placed on the translation movement and the House of Wisdom in Baghdad, the network of madrasas, and early observatories. The findings demonstrate that the success of scientific development depends on the combined effect of social, organizational, and material conditions.

Keywords: Islamic Golden Age, knowledge infrastructure, patronage, House of Wisdom, madrasa, observatories, actor-network theory, epistemic communities, waqf, translation movement.

References

- Abdulla-zade, Kh.F. (1986). *Abu Makhmud Khudzhandi* [Abu Makhmud Khudzhandi], Dushanbe: Donish (in Russian).
- Akmam, N.Z. (2012). Fatimid Library: History, Development and Management, *Journal of the Bangladesh Association of Young Researchers*, 2 (1), 21–32.
- Algieriani, A.M.A., Mohadi, M. (2019). The House of Wisdom (Bayt al-Hikmah), an Educational Institution during the Time of the Abbasid Dynasty. A Historical Perspective, *Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities*, 27 (2), 1297–1313.
- Alkadhat, M.A. (2020). Al-Adudi Bimaristan in Baghdad (371–656 H / 981–1258 BC). A Study in Its Historical Evolution and Cultural Role, *Journal of Arts and Social Sciences*, 10 (3), 43–55. DOI: 10.24200/jass.vol10iss3pp43-55.
- Asimov, M.S. (1980). Avicenna: Ibn Sina, a Universal Genius, *The UNESCO Courier*, XXXIII (10), 4–8.
- Aufi Bukhari, N.M. Lubabul Albab, *archive.org*. Available at: <https://archive.org/details/LubabulAlbab-NooruddinMuhammadAufiBukhariFarsi/page/n275/mode/2up> (date accessed: 03.05.2025).
- Bakhromzod, R. (2025). Legacy of Avicenna in Astronomy, *arXiv preprint*, arXiv:2505.18219. DOI: 10.48550/arXiv.2505.18219.
- Banū Mūsā (Aḥmad, Muḥammad wa-l-Ḥasan ibn Mūsā ibn Shākir) (1979). *The Book of Ingenious Devices (Kitāb al-Ḥiyal)*, trans. and annot. by D.R. Hill, Dordrecht; Boston; London: D. Reidel Publishing Company.
- Baqer Moin (1993). Searching for Bukhara, *Asian Affairs*, 24 (2), 170–179. DOI: 10.1080/714041211.
- Bayhaqī, K.A.-F. (2014). *Tārīkh-i Bayhaqī* [The History of Beyhaqi], Dushanbe: Bukhoro (in Tajik).
- Berkey, J.P. (2007). Madrasas Medieval and Modern: Politics, Education, and the Problem of Muslim Identity, *Schooling Islam: The Culture and Politics of Modern Muslim Education*, no. 19, p. 40.
- Blake, S.P. (2016). *Astronomy and Astrology in the Islamic World*, Edinburgh University Press.
- Bloom, J.M. (2001). *Paper before Print: The History and Impact of Paper in the Islamic World*, Yale University Press.

Brentjes, S. (2009). Patronage of the Mathematical Sciences in Islamic Societies, in *The Oxford Handbook of the History of Mathematics*, Eds. E. Robson, J. Stedall (pp. 301–328), Oxford University Press.

Callon, M. (1999). Actor-Network Theory — the Market Test, *The Sociological Review*, no. 1, 181–195.

Callon, M. (1994). Is Science a Public Good? Fifth Mullins Lecture, Virginia Polytechnic Institute, 23 March 1993, *Science, Technology, & Human Values*, 19 (4), 395–424.

Dawlatshoh-i Samarqandi (2015). *Tazkirat al-Shu'arā'* [Biographical dictionary of poets], prepared for publication by Mukhlisa Nurullojeva, Khujand: Nashir (in Tajik).

Dols, M.W. (1987). The Origins of the Islamic Hospital: Myth and Reality, *Bulletin of the History of Medicine*, 61 (3), 367–390.

Dushina, S.A. (2017). Nauchnyy transfer: eshche raz o mobil'nosti, megagrantakh i pervykh akademikakh [Scientific transfer: once again about mobility, mega grants and the first academicians], *Sotsiologiya nauki i tekhnologiy*, 8 (2), 87–103 (in Russian).

Ehgamberdiev, S. (2025). Patrons and Patronage in Central Asian Astronomy, *Journal of Astronomical History and Heritage*, 28 (2), 382–399. DOI: 10.3724/SP.J.1440-2807.2025.02.07.

Foltz, R. (2019). *A History of the Tajiks: Iranians of the East*, London: I.B. Tauris.

Fotoohi, M. (2013). Rumi's Interaction with the Political Institutions of Power in Konya, *Persian Language and Literature*, 21 (74), 49–68. Available at: <http://jpl.khu.ac.ir/article-1-1667-fa.html> (date accessed: 13.04.2026) (in Persian).

Gafurov, B. (1974). Al-Biruni: A Universal Genius Who Lived in Central Asia a Thousand Years Ago, *The UNESCO Courier*, XXVII (6), 4–9.

Gafurov, B.G. (1989). *Tadjhiki. Drevneyshaya, drevnyaya i srednevekovaya istoriya: V 2 kn.* [Tajiks: Ancient, ancient, and medieval history: in 2 books], 2 ed., Dushanbe: Irfon (in Russian).

Gizzatullin, R.A. (2014). Rol' Beyt al'-khikma v evolyutsii islamskogo obrazovaniya [The role of Bayt al-Hikma in the evolution of Islamic education], *Vestnik Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta im. A.S. Pushkina*, 4 (4), 138–143 (in Russian).

Gohlman, W. (1974). *The Life of Ibn Sina: A Critical Edition and Annotated Translation*, New York: State University of New York Press.

Golshani, S.A. (2013). The Effect of Jundishapur School on Baghdad Medical School, *Journal of Research on History of Medicine*, 2 (2), 49–56 (in Persian).

Gutas, D. (1998). *Greek Thought, Arabic Culture. The Graeco-Arabic Translation Movement in Baghdad and Early 'Abbasid Society (2nd–4th / 5th–10th c.)*, London: Routledge.

Haas, P.M. (1992). Introduction: Epistemic Communities and International Policy Coordination, *International organization*, 46 (1), 1–35.

Hamerly, D. (2017). The Córdoba Library of Caliph al-Hakam II, in *Libraries — Traditions and Innovations: Papers from the Library History Seminar XIII* (p. 4), Walter de Gruyter GmbH & Co KG.

Hill, P. (2012). *The Book of Knowledge of Ingenious Mechanical Devices: (Kitāb fī ma'rifat al-ḥiyal al-handasiyya)*, Springer Science & Business Media.

Ibn Sina (1980). *Izbrannyye filosofskiye proizvedeniya* [Selected works in philosophy], Moskva: Nauka (in Russian).

Iqbal, A. (2014). *The Life and Work of Jalal-ud-din Rumi*, Kuala Lumpur: The Other Press.

Karimov, A.G., Akhmetova, E.I. (2025). Sotsial'nyy kapital kak faktor razvitiya nauki: sotsiologicheskii analiz na primere lokal'nogo nauchnogo soobshchestva [Social capital as a factor in the development of science: a sociological analysis based on the example of the local scientific community], *Sotsiologiya nauki i tekhnologiy*, 16 (2), 149–175 (in Russian). DOI: 10.24412/2079-0910-2025-2-149-175.

Kary-Niyazov, T.N. (1950). *Astronomicheskaya shkola Ulugbeka* [Ulugh Beg's astronomical school], Moskva, Leningrad: Izd-vo AN SSSR (in Russian).

Kia, J. et al. (2025). The Triple Financial Resources of the Nizamiyya Schools with Focus on Iran During the Seljuk Era, *Pegem Journal of Education and Instruction*, 15 (3), 419–444. DOI: 10.48047/pegegog.15.05.52.

- Knorr-Cetina, K.K. (1999). *Epistemic Cultures: How the Sciences Make Knowledge*, London: Harvard University Press.
- Latour, B. (1996). On Actor-Network Theory: A Few Clarifications, *Soziale Welt*, 47 (4), 369–381.
- Lave, J. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Law, J. (2008). Actor Network Theory and Material Semiotics, in Bryan S. Turner (Ed.), *The New Blackwell Companion to Social Theory* (pp. 141–158), Wiley Blackwell.
- Lazar, M.G. (2015). Grantovaya sistema finansirovaniya rossiyskoy nauki: itogi odnogo sotsiologicheskogo oprosa [Grant funding system of Russian science: the results of a public opinion poll], *Sotsiologiya nauki i tekhnologii*, 6 (3), 38–49 (in Russian).
- Lo, W.Y.W. (2011). Soft Power, University Rankings and Knowledge Production: Distinctions between Hegemony and Self-Determination in Higher Education, *Comparative Education*, 47 (2), 209–222.
- Makdisi, G. (1961). Muslim Institutions of Learning in Eleventh-Century Baghdad, *Bulletin of the School of Oriental and African Studies*, 24 (1), 1–56.
- Makdisi, G. (1970). Madrasa and University in the Middle Ages, *Studia Islamica*, no. 32, 255–264.
- Makdisi, G. (1981). *Rise of Colleges*, Edinburgh University Press.
- Matvievskaia, G.P., Rozenfel'd, B.A. (1983). *Matematiki i astronomi musul'manskogo srednevekov'ya i ikh trudy* [Mathematicians and astronomers of the medieval Islamic world and their works (8th–17th centuries)], Moskva: Nauka (in Russian).
- Mdallel, S. (2022). Financial Power and the Thirst for Knowledge: The First Arabic Translation Movement (8th to 10th Centuries), *Translation Matters*, 4 (2), 23–36. DOI: 10.21747/21844585/tm4_2a2.
- Merlet, S.R. (1989). Islamic Libraries of the Middle East, *Libri*, 39 (2), 127–140. DOI: 10.1515/libr.1989.39.2.127.
- Mirbabaev, A.K., Zieme, P., Wang Furen (2000). The Development of Education: Maktab, Madrasa, Science and Pedagogy, in C.E. Bosworth, M.S. Asimov (Eds.), *History of Civilizations of Central Asia. Vol. IV: The Age of Achievement: A.D. 750 to the End of the Fifteenth Century. Part 2: The Achievements* (pp. 31–61), Paris: UNESCO Publishing.
- Mirzaee, A.A. (2015). A Study of the Growth and Flourish of Gundishapur Scientific Centre in Sasanian Period, *Journal of Research on History of Medicine*, 4 (4), 225–234.
- Nasriddin, A. (2017). *Az Rudaki ta Attar* [From Rudaki to Attar], Khujand: Nashir (in Tajik).
- Nasution, A.A. et al. (2021). The House of Wisdom as a Library and Center of Knowledge, *Library Philosophy and Practice (e-journal)*, 6467. Available at: <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/6467/> (date accessed: 15.08.2025).
- Nikiforova, N.V. (2021). “Mesta znaniya”: prostranstvennyy povorot v issledovaniyakh nauki, tekhnologii i obshchestva [“Places of knowledge”: spatial turn in studies of science, technology and society], *Sotsiologiya nauki i tekhnologii*, 12 (3), 78–93 (in Russian). DOI: 10.24412/2079-0910-2021-3-78-93.
- Nizami ‘Aruzi Samarqandi (2015). *Chahar maqala* [Four discourses], ed. F. Nasriddin, Khujand: Nashir (in Tajik).
- OECD (2025), *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2025: Driving Change in a Shifting Landscape*, Paris: OECD Publishing. DOI: 10.1787/5fe57b90-en.
- Osmanov, M.-N.O. (1974). Firdousi, in *Bol'shaya sovetskaya entsiklopediya* [The Great Soviet encyclopedia], t. 27 (pp. 469–471), Moskva: Izd-vo “Sovetskaya entsiklopediya” (in Russian).
- Peacock, A. (2019). Sufism and Political Power. Islam, Literature and Society in Mongol Anatolia, in *Cambridge Studies in Islamic Civilization* (pp. 75–116), Cambridge University Press.
- Poltavtseva, N.G. (2013). “Nevidimyye kolledzhi” / “voobrazhaemye soobshchestva” [“Invisible colleges” / “imagined communities”], *Trudy Russkoy antropologicheskoy shkoly*, no. 12, 90–98 (in Russian).

Rasuliën, K.R. (2014). Rol' iranskikh prosvetiteley v razvitii "baïtul khikma" — "dom mudrosti" [The role of Iranian scholars in the development of bayt al-hikma], *Nauka i innovatsiya*, no. 2, 6–9 (in Russian).

Renima, A.T. (2016). The Islamic Golden Age: A Story of the Triumph of the Islamic Civilization, in *The State of Social Progress of Islamic Societies. International Handbooks of Quality-of-Life* (pp. 25–52), Springer.

Shameli, A.A. (2010). Nasir al-Din Tusi and His Socio-Political Role in the Thirteenth Century, *Message of Thaqaalayn*, 11 (2), 51–74.

Shapin, S. (1982). History of Science and its Sociological Reconstructions, *History of Science*, 20 (3), 157–211.

Shapin, S. (2008). *The Scientific Life: A Moral History of a Late Modern Vocation*, Chicago: University of Chicago Press.

Söylemez, M.M. (2005). The Jundishapur School: Its History, Structure, and Functions, *American Journal of Islam and Society*, 22 (2), 1–27.

Star, S.L., Ruhleder, K. (1994). Steps towards an Ecology of Infrastructure: Complex Problems in Design and Access for Large-Scale Collaborative Systems, in *Proceedings of the 1994 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work* (pp. 253–264). DOI: 10.1145/192844.193021.

Yachin, S.E., Smirnova, M.Yu. (2012). Ot ekspertnykh k epistemicheskim soobshchestvam: k transformatsii institutsional'nykh ramok vlasti znaniya v sovremennom mire [From expert to epistemic communities: towards the transformation of the institutional frameworks of knowledge power in the modern world], *Informatsionnoye obshchestvo*, no. 3, 39–48 (in Russian).

Yakubovskiy, A.Yu. (1953). Ibn Sina [Ibn Sina], in *Materialy nauchnoy sessii Akademii nauk UzSSR, posvyashchennoy 1000-letnemu yubileyu Ibn Siny* [Proceedings of the scientific session of the Academy of Sciences of the Uzbek SSR Commemorating the 1000th anniversary of Ibn Sīnā] (pp. 6–29), Tashkent: Izd-vo AN UzSSR (in Russian).

Yurchenko, V.S. (2012). Kul'turnaya zhizn' musul'manskogo naseleniya Ispanii v VIII–XI vv. [Cultural life of the Muslim population of Spain in the 8th–11th centuries], *Prichernomor'ye. Istoriya, politika, kul'tura*, no. 8, 222–226 (in Russian).

Zou'bi, M.R. (2017). Science Institutionalization in Early Islam: "Bayt al-Hikma of Baghdad as a Model of an Academy of Sciences, *Dirasat: Human & Social Sciences*, 44 (3), 239–247.