

УДК 719: 37.03: 51

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ



Павлова Оксана Алексеевна

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики дошкольного, начального и специального образования КГУ им. К.Э. Циолковского (Калуга, Россия);
oksanapav@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается потенциал влияния на умственное и нравственное развитие личности математических артефактов в составе интеллектуального компонента городской среды. Проанализированы исторические и современные практики математизации городской среды, представлены примеры и перспективы использования математических артефактов городской среды для решения образовательных задач. Постулируется значимость осознанного отношения к возможностям интеллектуализации городской среды в интересах устойчивого развития.

Ключевые слова: интеллектуальное развитие; математические артефакты; образовательный потенциал; городская среда.

Для цитирования: Павлова О.А. Математический потенциал городской среды для интеллектуального развития личности // Социальные новации и социальные науки. – 2025. – № 3. – С. 145–159.

URL: <https://sns-journal.ru/ru/archive/>

DOI: 10.31249/snsn/2025.03.09

Рукопись поступила 17.07.2025.

Принята к печати 15.08.2025.

Введение

Известный феномен детей-маугли доказывает, что развитие ребенка невозможно вне социальной среды. Свойственные человеческому мозгу наблюдательность и подражательность позволяют освоить только те паттерны поведения и ценности, с которыми ребенок сталкивается в процессе своего развития. Люди, выросшие в богатых или бедных семьях, в городской либо сельской среде, обладают специфическими чертами личности и навыками. Между уровнем жизни населения и качеством социальной среды наблюдается тесная связь [Henderson, 2003]. У городского населения возможностей в целом больше, чем у сельского, но и среди горожан ресурсы распределены неравномерно, что вызывает в городе процессы сегрегации и джентрификации¹ [Florida, 2017]. Граждане, которые ставят перед собой амбициозные цели (получить образование, найти престижную работу, обеспечить себе комфортную среду для проживания или создать новые возможности для себя и своих детей) переезжают в районы, населенные пункты и даже страны с лучшими социально-экономическими условиями. Эти устремления связаны не только с доходами, жильем, уровнем жизни, но и собственно с восприятием городской среды как богатой или бедной, обладающей высокими или низкими возможностями для развития, творчества, общения.

Выстраивание, обновление либо модернизация городской среды – это многокомпонентная, финансово затратная, но актуальная задача. Наиболее часто дискутируются вопросы реконструкции и регенерации городской застройки в условиях необходимости сохранения некоторых культурно-исторических объектов и ландшафтов. В поле зрения теоретиков и практиков также находятся вопросы экологии, комфортности проживания и стилистических архитектурно-дизайнерских решений в целях достижения гармонии и отражения индивидуального образа города. Благоустройство городской среды обычно рассматривается как инструмент развития города, повышения его инвестиционной или туристической привлекательности. Но его можно рассмотреть и как способ развития человеческого капитала за счет внедрения интеллектуального компонента непосредственно в физическую, предметно-вещную среду города, который будет содействовать интеллектуальному развитию жителей. Ментально развитые жители города могут выстроить разумные успешные бизнесы, которые будут создавать благоприятную среду для местного населения и стимулировать интерес к городу у гостей и потенциальных новых горожан.

Именно поэтому целью данного исследования выступает выявление тех артефактов городской среды, которые формируют ее интеллектуальный компонент, в том числе способствуют раз-

¹ Транслит с английского слова «gentrification», обозначающее процесс изменения статуса районов за счет притока более состоятельных жителей («джентри») и инвестиций. – *Прим. ред.*

витию, воспитанию и повышению уровня образованности горожан всех возрастов, а также интересны жителям других городов в силу своей уникальности, с акцентом на формировании математических представлений.

Интеллект и его развитие в онто- и филогенезе

Интеллектуальная или умственная характеристика человека отражает его мыслительные способности, связанные с восприятием, пониманием, объяснением и прогнозированием происходящего вокруг него [Интеллект..., 2025]. Ребенок в процессе личностного развития постепенно накапливает банк ассоциативных образов и связей между ними. Такой банк для жителей городских и прочих поселений (например, более близких к природе) безусловно различается по своему содержанию.

Врожденная способность к логическому мышлению позволяет анализировать, сравнивать воспринимаемые органами чувств образы между собой и осуществлять их классификацию в условиях определенной социальной среды (контакты со значимыми взрослыми и другими детьми). Отдельные наблюдаемые ребенком объекты и явления, а позднее и их обобщенные группы начинают получать «имена». Продуктивное наблюдение за устройством окружающего мира, осмысленное копирование существующих в нем природных объектов всегда служило средством оптимизации быта и одновременно способствовало реализации взаимообусловленных процессов развития отдельных индивидов (онтогенез) и человеческого сообщества в целом (филогенез).

В результате освоения новых видов деятельности постепенно развивалось логическое мышление и формировалось собственно математическое знание (один, много, бесконечность; счет, число, цифра; понимание свойств времени и вычленение геометрических форм и пр.). Благодаря накапливаемому и передаваемому из поколения в поколение знанию окружающий человека мир силами его интеллектуальной деятельности менялся. Так, в природе чаще всего можно столкнуться с круглой формой, реже – с треугольной. Многие объекты живой и неживой природы обладают разными видами симметрии (снежинки, ягоды и фрукты), проявляются также разнообразные фрактальные свойства (самоподобие и дробная размерность). Первые жилища человека уподоблялись природным объектам, однако в современной городской среде наиболее часто встречаются прямые углы и формы, основанные на таком пространственном объекте, как параллелепипед.

Появление поселений городского типа предопределено сочетанием разных факторов, но для нашего исследования актуальна именно наблюдаемая концентрация интеллектуальных ресурсов, которые аккумулируются в городской среде. Накопленные профессиональные (они же интеллектуальные, но в определенной сфере) знания, опыт, мастерство можно было перенять в результате взаимодействия с человеком (мастером, учителем, педагогом-наставником), который ими обладал.

В филогенезе интеллект рассматривается как высшая степень развития психики человека. Наличие такого развития подтверждается фактами из истории науки, появлением новых отраслей знания и современным уровнем развития технологий, значительной трансформацией различных сторон человеческой жизни: от вопросов добывания пищи до проявления себя в творчестве через возможности искусственного интеллекта. Поскольку интеллект – продукт социализации, люди с разными жизненными траекториями и опытом (жители городских или сельских поселений; люди, сознательно или в связи со стечением жизненных обстоятельств оторванные от цивилизации) находятся на разных ступенях интеллектуального развития, что влияет на эффективность принятия ими решений в сложных и необычных ситуациях.

Доступ к интеллектуальным ресурсам городской среды во всем их многообразии может способствовать умственному развитию конкретных людей и человеческого сообщества в целом.

Городская среда: цифровой и внецифровой компонент

Границы городской и внегородской среды в настоящее время условны (нет крепостных стен или рва, ограничивающего город) и определены, по сути, только законодательно. При этом наблюдаются два взаимообусловленных процесса: все больше людей стремятся приобщиться к городской среде, чтобы получить ее ценности, и, как следствие, территория города все время прирастает.

В целом среди более 10 000 городов встречаются всевозможные их представители: от городов-призраков до ультрасовременных. Среди ценностей современного этапа значимыми являются доступность образования и досуга для жителей всех возрастов, развитая транспортная инфраструктура и экологичность городской среды. Все эти факторы (вместе с рядом других) в совокупности обеспечивают комфорт городского жителя. При этом решением конкретных жизненно необходимых задач (от обеспечения жителей водой и организации торговли до вопросов освещения общественных пространств, безопасности, экологии и уборки территорий, предоставления услуг) занимаются различные городские структуры. В том случае, если в их деятельности используются возможности цифровых технологий (включая специализированное оборудование и программное обеспечение к нему), то возникает континуум, к которому применяют термин «умный город» (что уже понятия «интеллектуальная среда», которое включает и нецифровые объекты, и собственно жителей как носителей интеллекта). Цифровизация городской среды позволяет оптимизировать существующие процессы жизнеобеспечения города; прогнозировать развитие событий на основе моделей «цифровых двойников» реальных городов; объединять данные разных служб, устраняя дублирование их функций.

Например, в Барселоне умные светофоры анализируют загруженность дорог и регулируют сигналы. В Сингапуре ведется контроль энергопотребления, и на улицах с более низкой активно-

стью освещение отключается автоматически. Мусорные контейнеры Копенгагена сообщают о наполнении, минимизируя поездки мусоровозов. Для ряда городов разработаны приложения, позволяющие находить свободные парковочные места и прочее. Приложения для обратной связи и онлайн-платформы способствуют вовлечению жителей в систему решения разнообразных насущных задач и улучшения различных сторон городской жизни (например, приложение «Я здесь живу», которое используется в Санкт-Петербурге).

Внецифровые компоненты городской среды можно подразделить на преобразованные природные (парки, скверы, клумбы и пр.) и искусственные, такие как жилища, здания и сооружения разной функциональной направленности, системы коммуникации и жизнеобеспечения, а также объекты духовно-культурной среды (городская скульптура, произведения живописи, книги и пр.), включая нематериализованные формы: идеи и знаки, иные элементы уникальной атрибутики. Например, в Калуге, в соответствии с брендом колыбели космонавтики, по всему городу размещены «космонавтики» – миниатюрные бронзовые фигурки («урбанист», «зумер», «тестоеды» и пр.).

Следует отметить, что ценность города для горожан и его гостей различна, что иногда приводит к конфликтам. Так, местные жители и активисты выступали против проведения «свадьбы века» между основателем Amazon Джеффом Безосом и журналисткой Лорен Санчес, которая состоялась в Венеции 26–28 июня 2025 г. По мнению митингующих, «мероприятие ухудшает жизнь горожан ростом цен на жилье, создает неудобства жителям и наносит ущерб жизненно важной экосистеме лагуны» [«Свадьба века»..., 2025]. В то же время очевидно, что современная жизнедеятельность Венеции, как и многих других городов, являющихся объектами всемирного культурного наследия, определяется именно ее культурно-исторической ценностью для туристов, а значит необходимо согласовывать интересы всех заинтересованных сторон.

Для решения проблемы переизбытка посетителей (overtourism) в Венеции создана интеллектуальная (основанная на цифровых технологиях) система, которая позволяет контролировать количество находящихся на территории города людей, регулировать туристические потоки и определять временные границы «высокого» и «низкого» периодов. В свою очередь, путешественников интересует внецифровой компонент «столицы морей», а именно, как можно было построить город на 118 островах; как удалось создать и сохранить такую красоту, в которой на протяжении нескольких веков жили и творили выдающиеся художники, архитекторы и музыканты. По сути, Венеция является живым памятником изобретательности, человеческому упорству и творчеству. Несомненно, что именно сложившаяся в городе среда способствовала реализации творческих и продуктивных личностей. В связи с этим развитие городской среды в сторону повышения ее уровня интеллектуальности (или интеллектуализацию) можно представить как создание комфортных условий для накопления человеческого капитала и ведения инновационной деятельности.

Артефакты городской среды: материальный и нематериальный компонент (на примере Италии)

Понятие «артефакт» многозначное, но в рамках данного исследования под артефактом будем понимать любой продукт деятельности человека. Искусство создания чего-либо предполагает преднамеренность действия, а значит творец продукта закладывает в него некий смысл. С течением времени первоначальный смысл может утрачиваться, а также могут возникать новые смыслы, связанные с артефактом, в зависимости от интеллектуального уровня человека, который с ним контактирует.

В соответствии с выбранным направлением интеллектуального развития рассмотрим комплекс материальных и нематериальных артефактов, созданных в эпоху Средневековья, которые находятся на территории современных итальянских городов. В данном разделе круг возможных артефактов современных городов заужен до территории современной Италии в силу того, что именно благодаря болонским, венецианским, пизанским, флорентийским и миланским ученым не только произошло распространение математических знаний по Европе, но и их приращение за счет новых открытий. В мировом процессе развития математического знания роль отечественных математиков значима, однако их наследие в пространстве современных городов невелико, а наша авторская позиция заключается в том, чтобы усилить данный компонент интеллектуального пространства городской среды.

К числу артефактов относятся фрагменты исторических изданий, которые можно увидеть в национальных библиотеках. Например, «Книга абака» (трактат «*Libro abaci*» написан в 1202 г., сохранилась вторая редакция 1228 г.) Леонардо Фибоначчи из Пизы с примерами использования десятичной арифметики с индусскими («арабскими») цифрами для коммерческих расчетов [Семениута, 2022]. Этот объект является материальным артефактом. При этом для потомков, которые не могут прочитать написанный текст, он может потерять свою ценность. К нематериальным артефактам можно отнести описанную в книге последовательность чисел, названную впоследствии его именем. Однако Фибоначчи не был ее первооткрывателем, а просто применил к решению новых задач. И здесь логично вспомнить обратный пример, когда расшифровка позволила вернуть ценность материальному артефакту. Так, на фасаде собора Святого Николая в Пизе была обнаружена и впоследствии расшифрована серия геометрических рисунков, выполненная на мраморе, за которой скрывалась известная последовательность чисел Фибоначчи [На фасаде..., 2015].

На торговых площадях итальянских средневековых городов также можно встретить материальные артефакты, созданные в Средневековье. К ним относятся эталоны различных мер. Например, местные меры длины и веса (так как унифицированной системы мер и весов до середины XIX в. не существовало), а также указание на параметры рыбы, допускаемой к продаже.

Исторические здания на центральных площадях городов часто украшены величественными, но непривычными для современного человека часами и календарями, на циферблате которых используется римская нумерация. Так, астрономические часы на Часовой башне собора Святого Марка (Торре-делл'Оролоджо) на площади Сан-Марко в Венеции (см. иллюстрацию ниже) показывают не только время (циферблат имеет 24 деления), но и сезоны, фазы Луны и движение Солнца от одного зодиакального созвездия к другому.



Иллюстрация 1. Часовая башня Св. Марка, 1499

Способы использования римской нумерации в современном мире; путь возникновения и распространения «арабской» нумерации из Индии через Европу и далее по всему миру; средневековые школы абака, в которых детей учили счету, и математические поединки по решению задач – все это можно отнести к нематериальным артефактам. Вышеуказанные примеры аккумулированы вокруг математической тематики, но в городской среде можно найти примеры артефактов, которые относятся к разным наукам или творческим практикам. Но продолжим линию математических артефактов.

Материальное воплощение математики и ее творцов можно найти в художественных музеях и галереях. Выдающийся математик Пифагор в окружении учеников изображен на картине Рафаэля «Афинская школа» (1510). На картине «Портрет Луки Пачоли¹ и неизвестного юноши» (ок. 1495–1500, художник предположительно Якопо де Барбари, Музей Каподимонте, Неаполь, см. иллюстрацию 2) можно рассмотреть циркуль и угольник, многогранники (один из которых – додекаэдр²) и непосредственно чертеж к некоторой задаче или теореме.

¹ Лука Пачоли – францисканский монах и, одновременно, математик, один из основоположников современной бухгалтерии. В 1464 г. Пачоли приехал в Венецию, где стал домашним учителем в доме купца Антонио де Ромпиази. В 1470 г. он написал для своих воспитанников учебник коммерческой арифметики.

² Додекаэдр (от греч. Dodeka – «двенадцать» и hedra – «грань») – правильный многогранник, поверхность которого состоит из двенадцати правильных пятиугольников.



Иллюстрация 2. Портрет Луки Пачоли и неизвестного юноши. ок. 1495–1500

На картине итальянского художника Бернардо Строцци (1581–1644) «Аллегория математики» (первая половина XVII в.) пожилой мудрец с циркулем олицетворяет математику. Зависть (юноша) и невежество (девушка) – препятствия, которые нужно преодолеть ученикам, чтобы постигнуть науку. Несомненно, подобные картины передают ценность научного способа познания и образования.

Интерес к математике, который проявляли итальянские скульпторы и художники, был связан с темой идеальных пропорций человеческого тела и архитектурных сооружений, пониманием красоты и гармонии, выраженных в золотом сечении и линейной перспективе. Для музыкантов математика проявлялась в сольфеджио, а разработанный пифагорейский строй музыки предопределил ее развитие в Европе на долгий срок.

К артефактам, косвенно связанным с математикой, можно отнести продукты картографирования. Например, карта Венеции Якопо де Барбари (1500 г.) «наглядно показывает, насколько город, *urbs*, преобразен математической оптикой. Венеция обретает идеальные черты, идеальные пропорции благодаря знанию линейной перспективы, соблюдению идеальных соотношений. Ее нагромождение, теснящиеся домики, извилистые каналы, улочки предстают в стройных ритмических формах» [Под знаком..., 2024].

Таким образом, артефакты представляют собой некие следы, которые оставили представители предыдущих поколений. При должном внимании и желании современные горожане и путешественники могут попытаться расшифровать те смыслы и ценности, которые в них заложены, а также задуматься о том, какое наследие они сами оставят будущим поколениям.

Математические артефакты в современных городах

В результате обобщения личного опыта наблюдений математических артефактов в городской среде удалось сделать следующие выводы.

Антропогенный компонент городской среды не может существовать вне математических смыслов. Все объекты городской инфраструктуры (здания, сооружения, детские площадки, зоны отдыха и пр.) имеют свою форму и размеры. Геометричные орнаменты используются для внутренней отделки помещений и фасадов зданий, геометричным и адаптивным является дизайн современных коворкинг-зон и пространств городской среды нового типа (многофункциональные пространства с зонами для работы, отдыха и творчества; умные спортивные площадки; арт-объекты (инсталляции), которые трансформируют восприятие среды). В зависимости от специфики города частота встречаемости тех или иных объектов различна.

Наиболее распространенной в городской среде формой является параллелепипед, значительно реже встречаются призмы, иногда можно встретить округлые формы. Так, Тульский цирк имеет цилиндрическую форму с куполообразной (в форме полусферы) крышей. Пирамиду можно встретить в Казани (культурно-развлекательный комплекс «Пирамида») и Витебске (торгово-развлекательный центр «Марко-Сити»).

За счет своей редко встречающейся формы особую группу объектов составляют башни: Эйфелева в Париже, Останкинская и Шуховская в Москве, Шуйская водонапорная башня в Шуе и т.д. Например, Шуховская башня в Москве имеет форму гиперboloида¹. Нечасто, но можно увидеть в городской среде и многогранники с большим числом сторон. Так, здание Национальной библиотеки Беларуси имеет форму ромбокубооктаэдра (его грани – 8 треугольников и 18 квадратов). В Туле рядом с Кремлем (см. иллюстрацию ниже) размещена инсталляция из шести додекаэдров, соседствующих с разноуровневой прогулочной зоной.



Иллюстрация 3. Инсталляция в городе Тула

¹ Гиперболоид – это незамкнутая поверхность, образуемая вращением гиперболы вокруг одной из ее осей.

Менее распространены в городах мира здания социальной инфраструктуры нестандартных математических форм (шара-, сото- и торообразные, в форме синусоиды или ленты Мебиуса и пр.). Например, ландшафтный аттракцион на ВДНХ, транспортный терминал в Арнеме (Нидерланды), мост в Чэнду (Китай) являются архитектурными воплощениями ленты Мёбиуса¹.

Чаще всего на улицах городов можно встретить цифры и геометрические фигуры: элементы нумерации домов (четные и нечетные числа), улиц, районов и пр.; элементы зданий, сооружений и городской инфраструктуры разных геометрических форм (сами здания, окна, антенны, дорожные знаки, дороги и пешеходные дорожки и пр.), но преимущественно прямоугольной. Наиболее репрезентативным представителем разнообразия плоских геометрических фигур являются дорожные знаки.

Во многих городах присутствуют нулевые отметки расстояний, а также километровые столбы вне города. Так, в Калуге памятный знак «Нулевой километр автомобильных дорог Калужской области» расположен на пешеходной части Театральной улицы. Уровневые отметки встречаются в тех городах, где есть угрозы подтопления. Например, в Санкт-Петербурге.

Дизайнерским элементом городской среды могут служить измерительные приборы, из которых наиболее часто встречаются часы и календари в стандартном и нестандартном техническом воплощении. В них могут быть встроены термометры и барометры. Весы встречаются значительно реже. Чаще всего они расположены под дорожным полотном для взвешивания транзитных машин.

Особого отношения заслуживает создание объектов городской инфраструктуры для детей. При их проектировании стараются следовать принципам безопасности и экологичности, инклюзии и идентификации, а также разнообразия. Включение тех или иных элементов соизмеряется с их возможностями для стимулирования как физического, так и интеллектуального развития ребенка [Город для детей..., 2020]. Современные игровые площадки могут быть оснащены такими элементами, связанными с математикой, как счеты, геометрические фигуры, часы и пр. На территории современных школ и пол, и стены используются для формирования развивающей ребенка среды (в том числе с использованием математической информации). Так, существуют проекты, согласно которым таблица умножения размещается на ступенях лестничных пролетов.

Нечасто, но встречаются улицы и другие объекты, названные в честь известных ученых-математиков. Для Калуги это улицы Пафнутия Львовича Чебышева, Константина Эдуардовича Циолковского, Александра Леонидовича Чижевского. Именем основателя космонавтики названы аэропорт в Калуге и государственный университет. В административном центре Калужской области функционируют мемориальные музеи К.Э. Циолковского и А.Л. Чижевского. Благодаря

¹ В математике лента Мёбиуса – это поверхность, которую можно получить, соединив концы полоски бумаги полуоборотом. Как математический объект она была открыта Иоганном Бенедиктом Листингом и Августом Фердинандом Мёбиусом в 1858 г., но уже встречалась в римских мозаиках третьего века н.э.

творчеству краеведа и художника В.А. Овчинникова жители и гости города Боровска могут увидеть портреты именитых земляков – К.Э. Циолковского и П.Л. Чебышева, нарисованные на стенах домов (илл. 4). Памятные артефакты посвящены Кирику Новгородцу в г. Ярославле, Л.Ф. Магницкому на его малой родине в г. Осташкове, а также Н.И. Лобачевскому и К.Э. Циолковскому в нескольких городах России [Павлова, 2017]. Реализованная таким образом персонификация городской среды вносит свой вклад в формирование гуманистических компонентов личности с опорой на фундаментальные общечеловеческие ценности [Methods of Using Cases..., 2021].



Иллюстрация 4. Фрески с изображением К.Э. Циолковского (слева) и П.Л. Чебышева (справа) в городе Боровске Калужской области (художник В.А. Овчинников)

В разных городах мира можно встретить памятники числам. Наиболее распространены те из них, которые посвящены числу «пи»: например, в Сиэтле перед зданием Музея искусств и в Парке скульптур штата Нью-Джерси (США), в Тольятти на Инженерной улице (зеленом холме) и в Волгограде перед Музеем занимательных наук Эйнштейна, в Минске (Беларусь) и Будве (Черногория).

Наиболее интересной средой для развития интеллектуальных возможностей как детей, так и взрослого населения выступают математические музеи и парки – в виде особых самостоятельных пространств или части других объектов. Самым известным математическим музеем является Национальный музей математики (MoMath) в Нью-Йорке. Математические экспонаты для изучения и экспериментирования можно встретить в музеях занимательных наук разных городов мира, включая Россию. Например, математический парк под открытым небом находится в Майкопе (Республика Адыгея) и представляет собой коллекцию арт-объектов, иллюстрирующих известные математические задачи и факты. Математический парк Рамануджана (Ramanujan Math Park) в Индии представляет собой одновременно музей и образовательный центр, ориентированный на практический метод обучения.

Население как целевая аудитория изменения городской среды в интересах устойчивого развития

Городские власти могут подойти к решению проблем эстетического характера с пользой для жителей и гостей города. Так, в финском городе Турку трубу ТЭС смогли трансформировать в арт-объект, изобразив на ней вышеупомянутую последовательность чисел Фибоначчи. Идея арт-инсталляции принадлежит итальянскому художнику М. Мерцу. В результате город приобрел новую местную достопримечательность. В темноте числа последовательности светятся, и просто невозможно не задаться вопросом, как образован представленный на трубе ряд чисел (1, 2, 2, 3, 5, 8, 13 и т.д.) и какой смысл он передает. С одной стороны, жители города получили памятник, но не самому Л. Фибоначчи, а числам, с которыми ассоциируется его имя. С другой стороны, благодаря данной инсталляции пытливый ум вовлекается в интеллектуальный поиск, который может быть впоследствии трансформирован в более глубокие математические исследования.

Соответствующий процесс, когда существующие или вновь созданные артефакты приобретают математические смыслы, можно назвать математизацией городской среды, и это всего лишь одно из возможных направлений ее развития и увеличения образовательного потенциала. Оно предполагает расширение возможностей заинтересовывать целевую аудиторию разными объектами и явлениями, которые отражают необычные и оригинальные достижения разных наук. В свою очередь, данный тренд соответствует целям устойчивого развития и может быть реализован только силами всех заинтересованных сторон.

К разработке интересных инновационных проектов следует привлекать научные и профессиональные сообщества, способные учесть разные факторы, включая роль интеллектуализации городской среды, т.е. такого ее наполнения, которое не будет оставаться вне внимания детей и взрослых и будет способствовать возникновению интереса к научному познанию и творческим практикам. Также необходимы «агенты», которые могут расшифровать смыслы, воплощенные в артефактах интеллектуальной городской среды, и реализовать ее образовательный потенциал. В этом отношении важна роль СМИ, которые могут информировать о существующих или создаваемых артефактах, а также работников учреждений культуры и педагогических коллективов образовательных учреждений основного и дополнительного образования, которые будут трансформировать интеллектуальный потенциал городской среды в человеческий капитал.

Педагогические практики, которые позволяют детям и взрослым активно взаимодействовать с городской средой – это различные городские квесты и игры (исторические, архитектурные, экологические и пр.), проекты по изучению различных сторон городской жизни («История улиц», «Городская среда», «Культурное наследие» и пр.); творческие (фотоэкспедиции и видеопроекты, зарисовки), социальные (по благоустройству и проектированию территорий; разработка экскурсионных маршрутов и проведение экскурсий; встречи со старожилами) и цифровые практики (раз-

работка интерактивных карт и чат-ботов для гостей города, ведение блогов и создание виртуальных экскурсий); интерактивные форматы (городские фестивали, мастер-классы, флешмобы и перформансы). Осуществленное в активной форме знакомство с интеллектуальными артефактами городской среды, «встречи» с известными деятелями прошлого и современности на улицах города и в ходе реализации вышеуказанных педагогических практик способствуют формированию чувства сопричастности ребенка к истории своей малой родины и его гражданской идентичности, стимулируют интерес к саморазвитию [Павлова, 2017].

Заключение

Интеллектуальное развитие личности, включающее формирование понятийного и логического мышления, проходит те же стадии, что прошло человечество в целом: от наблюдения за окружающим миром до его продуктивного изменения (преобразования) в доступных конкретному индивиду формах. В свою очередь, окружающая личность среда аккумулирует в себе пространственные координаты (какой вектор развития мне интересен), временные диапазоны (на территории современного города можно столкнуться как с прошлыми периодами, так и с современными трендами) и количественные параметры образовательных возможностей (разнообразные формы контактов), создавая различные условия для интеллектуального роста. Особое значение для этого имеет интеллектуальное пространство городской среды (или интеллектуальная городская среда), под развитием которого понимается улучшение условий для наращивания человеческого капитала и ведения инновационной деятельности.

Одним из компонентов интеллектуальной городской среды служат материальные и нематериальные артефакты. Они не возникают сами собой, а появляются в результате осознанных волевых решений высокоинтеллектуальных творческих личностей, отражая различные исторические эпохи и разные стороны жизни города.

Примеры высокоразвитых для своего времени городов с яркой историей, артефакты которых бережно сохранены для потомков, позволяют увидеть и осознать, что культурные и научно-образовательные средства развития личности взаимодополняют друг друга. Среди значимых факторов богатства и могущества средневековых городов можно отметить своевременное и успешное внедрение десятичной системы счисления (реализованное через написание отечественных учебников и последующее обучение по ним) и развернутую систему школ.

Представленные в исследовании математические артефакты на самом деле являются многофункциональными и в новых обстоятельствах могут быть рассмотрены под другим углом зрения, значимым для решения задач интеллектуального развития личности. Однако в целом при формировании и модернизации городской среды следует помнить о возможных направлениях ее математизации и интеллектуализации. Интеллектуально насыщенная городская среда способствует как

умственному, так и нравственному развитию его жителей. Повышение интеллектуального уровня горожан, в свою очередь, позволяет им принимать оптимальные решения по организации пространства своего города, обеспечивая баланс между сохранением культурного наследия и привлечением новых технологий для решения задач в условиях возникающих вызовов.

Список литературы

1. Город для детей: способ улучшения городской среды или оздоровления общества? // Проект Россия. – 2020. – URL: <https://prorus.ru/interviews/gorod-dlya-detej-sposob-uluchsheniya-gorodskoj-sredy-ili-priem-ozdorovleniya-obshchestva/> (дата обращения 30.06.2025).
2. Заборова Е.Н. Городская среда как фактор развития человеческого капитала // Управленец. – 2017. – № 6 (70). – С. 65–71.
3. Интеллект // Большая российская энциклопедия. – URL: <https://bigenc.ru/c/intellekt-47cb87> (дата обращения 30.06.2025).
4. На фасаде церкви в Пизе нашли числа Фибоначчи // Дилетант. – 2015. – URL: <https://diletant.media/news/26025863/> (дата обращения 30.06.2025).
5. Павлова О.А. Использование регионального материала при решении воспитательных задач средствами истории математики // Математика в школе. – 2017. – № 4. – С. 1–8.
6. Под знаком божественной пропорции. Город в XVI веке // Республика Святого Марка. – 2024. – URL: https://vk.com/wall-77048542_1803 (дата обращения 30.06.2025).
7. Ревянкина Н.В. Гуманизм и городские школы Италии XV в. // Вестник ПСТГУ. Серия 4: Педагогика. Психология. – 2019. – Вып. 55. – С. 94–109.
8. «Свадьба века» ознаменовала торжество олигархии // Риа Новости. – 2025. – URL: <https://ria.ru/20250630/prizrak-2026148777.html> (дата обращения 30.06.2025).
9. Семенюта Н.Ф. «Liber abaci» – великий труд великого математика // Академия тринитаризма. – 2022. – URL: <https://trinitas.ru/rus/doc/0232/009b/1325-sm.pdf> (дата обращения 30.06.2025).
10. Florida R. The New Urban Crisis: How Our Cities Are Increasing Inequality, Deepening Segregation, and Failing the Middle Class – and What We Can Do About It. – Hachette, UK: Basic Books, 2017. – 336 p.
11. Henderson V. The urbanization process and economic growth: the so-what question // Journal of Economic Growth. – 2003. – Vol. 8. – P. 47–71.
12. Methods of Using Cases from the Life of Outstanding Mathematicians in the Training of Future Teacher / Pavlova O.A., Zaripova Z.F., Zagitova L.R., Zakirova V.G. // Eurasia Journal of Mathematics. Science and Technology Education. – 2021. – Vol. 17, N 10. – P. 1–10.

MATHEMATICAL POTENTIAL OF THE URBAN ENVIRONMENT FOR INTELLECTUAL DEVELOPMENT

Pavlova O.A.

PhD (Ped. Sci.), Associate Professor of the Department of Theory and Methodology of Preschool, Primary and Special Education at the Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky (Kaluga, Russia); oksanapav@yandex.ru

Abstract. *The article examines existing artifacts of the intellectual space of cities around the world from the point of view of their influence on the mental and moral development of the individual. Historical and modern practices of mathematization of the urban environment are analyzed. Examples of using the educational potential of mathematical artifacts are presented. Promising directions and possibilities of the intellectual urban environment for solving educational problems are determined. The importance of a conscious attitude to the possibilities of intellectualization of the urban environment in the interests of sustainable development is postulated.*

Keywords: *intellectual development; mathematical artifacts; educational potential; urban environment.*

For citation: Pavlova O.A. Mathematical potential of urban environment for personal intellectual development // Social Novelties and Social Sciences. – 2025. – N 3. – P. 145–159.

URL: <https://sns-journal.ru/ru/archive/>

DOI: 10.31249/snsn/2025.03.09