

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.166.77> EDN: MXQGOZ

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ГЕШТАЛТЫ ЭКСТЕМПОРАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

Научная статья

Головнин О.К.¹, Иващенко А.В.^{2,*}, Головнина А.А.³, Чертыковцева Н.В.⁴¹ ORCID : 0000-0002-1418-2226;² ORCID : 0000-0001-7766-3011;³ ORCID : 0000-0003-0095-7040;⁴ ORCID : 0000-0002-0060-9778;^{1,2,4} Самарский государственный медицинский университет, Самара, Российская Федерация³ Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королёва, Самара, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (anton.ivashenko[at]gmail.com)

Аннотация

Статья посвящена исследованию актуальной проблемы поддержки принятия экстренных решений в информационном пространстве-времени, формируемом современными геоинформационными системами. Функциональные возможности ГИС в условиях их высокой доступности на личном смартфоне или компьютере позволяют разделить субъект и его представление об окружающем мире и осуществить таким образом «снятие» пространства-времени. В условиях такой высокой информированности лиц, принимающих решения, наблюдается их перегрузка информацией, что влияет на логику принятия экстренных решений со смещением в сторону интуитивных, часто поспешных выводов. Для решения проблемы высокого влияния человеческого фактора в статье впервые поставлена задача поддержки принятия экстремпоральных решений в условиях быстро меняющейся реальности. Феномен экстремпорального решения заключается в экстремном выборе оптимальной реакции на ситуацию без предварительных расчётов и длительной подготовки. Подчёркивается важность учёта человеческого визуального восприятия окружающего мира, построенного не столько на прямом взаимодействии с физическими явлениями, сколько на анализе символических конструкторов и смыслов, создаваемых сознанием. Предложен метод пространственно-временного гештальта как универсальной структуры, синтезирующей чувственную картину пространства и временных координат событий.

Такая структура призвана формировать ясное представление о текущей ситуации, позволяя лицу, принимающему решение, оценить обстановку и выбрать подходящий вариант действий в режиме реального времени. Работа направлена на развитие теории и практики поддержки принятия решений и основана на идеях гештальтпсихологии и современных достижениях искусственного интеллекта. Реализация предложенной концепции на практике для визуализации пространственно-временных данных позволит увеличить эффективность обработки информации в ходе принятия решений и снизить риски возникновения ошибок при управлении в кризисных ситуациях. Решение задачи поддержки принятия экстремпоральных решений средствами геоинформационных систем с помощью метода пространственно-временного гештальта позволяет реализовать концепции, описывающие особенности человеческого восприятия пространства-времени в философских науках и психологии в прагматическом поле современной информатики и искусственного интеллекта.

Ключевые слова: геоинформатика, геоинформационные системы, искусственный интеллект, визуальное мышление, гештальт, поддержка принятия решений, семиотика.

SPATIO-TEMPORAL GESTALTS OF EXTEMPORANEOUS DECISIONS

Research article

Golovnin O.K.¹, Ivashchenko A.V.^{2,*}, Golovnina A.A.³, Chertikovtseva N.V.⁴¹ ORCID : 0000-0002-1418-2226;² ORCID : 0000-0001-7766-3011;³ ORCID : 0000-0003-0095-7040;⁴ ORCID : 0000-0002-0060-9778;^{1,2,4} Samara State Medical University, Samara, Russian Federation³ Samara National Research University, Samara, Russian Federation

* Corresponding author (anton.ivashenko[at]gmail.com)

Abstract

The article examines the topical issue of supporting emergency decision-making support within the information-spatio-temporal framework created by modern geographic information systems. The functional capabilities of GIS, given their high accessibility on personal smartphones or computers, make it possible to separate the subject from their perception of the surrounding world, thereby 'removing' the space-time dimension. Given the high level of information available to decision-makers, they are often overwhelmed by data, which influences the logic of emergency decision-making, leading to a shift towards intuitive, often hasty conclusions. In order to address the significant influence of the human factor, the paper sets out, for the first time, the task of supporting the making of extemporaneous decisions in a rapidly changing reality. The

phenomenon of extemporaneous decision-making lies in the urgent selection of the optimal response to a situation without prior calculations or lengthy preparation. The importance of accounting for human visual perception of the surrounding world is emphasised; this perception is based not so much on direct interaction with physical phenomena as on the analysis of symbolic constructs and meanings created by consciousness. A method of the spatio-temporal gestalt is suggested as a universal structure that synthesises the sensory picture of space and the temporal coordinates of events.

Such a structure is designed to provide a clear picture of the current situation, enabling the decision-maker to evaluate the situation and select the appropriate course of action in real time. The work aims to advance the theory and practice of decision support and is based on the principles of gestalt psychology and recent advances in artificial intelligence. The practical implementation of the proposed concept for visualising spatio-temporal data will enhance the efficiency of information processing during decision-making and reduce the risk of errors in crisis management. Solving the problem of supporting extemporaneous decision-making using geoinformation systems via the spatio-temporal gestalt method enables the practical implementation of concepts describing the characteristics of human perception of space-time in the philosophical sciences and psychology within the pragmatic field of modern computer science and artificial intelligence.

Keywords: geoinformatics, geographic information systems, artificial intelligence, visual thinking, gestalt, decision-making support, semiotics.

Введение

Принятие решений, как в профессиональной деятельности, так и в быту, обычно основывается на обработке доступной информации об окружающем мире, текущей ситуации, опыте и прогнозе развития событий на будущее. Известным недостатком ошибочных решений обычно считают отсутствие корректной постановки задачи, скрупулезного анализа альтернативных вариантов, поспешность либо влияние когнитивных искажений, то есть человеческого фактора, а причиной этих ошибок почти всегда считают недостаток информации. Однако, если раньше это было справедливым замечанием, в настоящее время наблюдается обратная тенденция: лицо, принимающее решение (ЛПР), страдает от избыточной информированности, перегружено исходными данными и не способно их адекватно обработать в условиях реального темпа наступления событий.

Данная проблема активно изучается в современной информатике, и одной из актуальных областей ее решения является разработка и внедрение геоинформационных систем и технологий. ЛПР, чаще всего оператор или руководитель, активно использует пространственно-временные данные, осуществляя анализ различных процессов с позиций их динамики в географическом пространстве и временном континууме с применением геоинформационных систем (ГИС). При этом ЛПР перегружено информацией и часто вынуждено принимать экстренные решения ситуативно, а иногда и интуитивно, под влиянием образов, формируемых в информационном пространстве.

В данной статье для данной проблемы произведена постановка новой задачи поддержки принятия экстремальных решений и предложен вариант ее решения с использованием метода пространственно-временного гештальта, позволяющего адаптировать информационную среду ГИС с учетом современных положений на стыке теорий психологии, философии и семиотики.

Целью исследования является формирование теоретико-методологической основы, позволяющей интегрировать пространственный и временной контексты в процесс поддержки принятия экстренных решений в ГИС. Данный подход создаёт предпосылки для совершенствования систем поддержки принятия решений, основанных на искусственном интеллекте, что обеспечит адаптацию принятых решений к условиям конкретной пространственной и временной локализации событий.

Проблема поддержки принятия экстремальных решений

Современные географические информационные технологии (геотехнологии) [1], [2] широко применяются в системах поддержки принятия решений для обработки и визуализации пространственных данных, то есть данных о координатах пространственных объектов и их атрибутивного описания, определяющего смысловое содержание (семантику). Программная реализация геотехнологий в узком смысле [3] производится в виде ГИС или электронной (цифровой) карты, описывающей как текущее расположение субъектов в пространстве неподвижных объектов, так и историю их перемещения, а также планы и прогнозы изменения их положения в будущем.

На бытовом уровне ГИС позволяет наглядно иллюстрировать возникновение цифрового представления окружающего мира для современного человека. Любой смартфон предоставляет пользователю возможности по отображению себя на электронной карте, для чего реализован ряд программных сервисов: определение местоположения устройства (геопозиционирование), загрузка базы данных, электронной карты, сопоставление географических координат и адресов, определение относительных расстояний, построение маршрутов и т.п., у каждого пользователя смартфона формируется геоинформационная модель окружающего мира, позволяющая принимать решения о перемещении в пространстве.

Актуальной задачей также является реализация в ГИС средств искусственного интеллекта. Современные ГИС интегрируют специализированные функциональные модули, предназначенные для разработки стандартных интеллектуальных приложений и интеллектуальных систем поддержки принятия решений. Вместе с тем ключевой научной и технической задачей остается создание унифицированных методологических принципов и технологических решений, обеспечивающих эффективное представление и последующую обработку пространственно-временных данных методами искусственного интеллекта на всех уровнях управленческой иерархии с учётом специфики когнитивного восприятия соответствующей информации [4]. ГИС выступают основным инструментом изучения сложных многомерных явлений вследствие способности проводить комплексный анализ и визуализацию значительных объемов гетерогенных данных и выявлять их корреляции, учитывающие пространственно-топологические и пространственно-временные свойства исследуемых объектов и процессов реального мира [5].

Геоинформационная модель может фиксировать и отображать опыт принятия решений. Так, в статье [6] предложена информационная модель образа прецедентов и анализируется проблема актуализации образа в процессе поиска решений средствами геоинформационной системы.

Информация о пространстве и времени также позволяет повысить производительность обработки больших объемов информации. Например, в статье [7] предлагается подход по масштабированию информационной обработки запросов, основанный на разделении пространственных данных.

Описанные новые возможности поднимают новые вопросы самооощения и самосознания человека в пространстве-времени [8]. С одной стороны, новая информированность об актуальной окружающей обстановке, изменяющейся в реальном времени, должна повысить адекватность принимаемых решений. С другой стороны, в условиях высокого темпа событий человек теряет способность рационально анализировать обстановку в целом и начинает принимать решения ситуативно. Назовем такие решения «экстемпоральными» (лат. *ex tempore* — «по мере надобности»), то есть возникающее ситуативно под влиянием текущей информации о внешней обстановке.

Экстемпоральное решение представляет собой особый вид быстрого реагирования на изменение среды, которое требует принятия мер именно в конкретный момент времени, что предполагает немедленное осознание сложившейся ситуации и выбор эффективного варианта действий исключительно на основании текущих условий и обстоятельств. Такой подход отличается отсутствием предварительного планирования и тщательного анализа, характерного для долгосрочных стратегий, что делает его особенно актуальным в ситуациях высокой неопределённости и дефицита времени. Термин «экстемпоральный» широко известен в фармацевтике [9] для обозначения лекарства, изготовленного непосредственно для пациента по индивидуальному рецепту.

Отметим, что в условиях высокой информированности об обстановке, обеспечиваемой современными ГИС, лицо, принимающее решение, не осознает его субъективности, считая наличие доступа к информации необходимым и достаточным условием выработки оптимального реагирования. Это порождает большую проблему выстраивания эффективной системы поддержки принятия решений, которую необходимо рассмотреть с позиций современной психологии и философии.

Например, при выборе построения маршрута следования по городским улицам в час пик водитель часто принимает экстемпоральное решение по объезду пробок, отображаемых ГИС на электронной карте смартфона. При этом из рассмотрения выпадает анализ группового поведения всех остальных водителей, состояния улиц, прогнозных значений и риска возможных аварий. В результате, время на объезд пробки может быть существенно выше ожидаемого.

Итак, современные возможности ГИС обеспечивают перестроение пространственно-временного самооощения человека в цифровой среде и приводят к появлению новой проблемы поддержки принятия экстемпоральных решений.

Метод пространственно-временного гештальта

Восприятие пространства-времени лицами, принимающими решения — важная область философского анализа. Единство пространственно-временных характеристик окружающего мира в восприятии человека свойственно понятию мироздания и отражено в модели пространственно-временного континуума [10], [11], [12]. Тесная связь между пространством и временем заложена концепцией хронотопа [13], [14]. Функциональная определенность пространственно-распределенных групп образуется за счет увязки во времени, скоростях, ритмах и сроках действия [15]. Взаимосвязь временных и пространственных отношений играет существенную роль и в литературе [16].

У М. Хайдеггера пространство — это сущностное раскрытие мира [17], которое определяется через возможность человека быть в мире и выражать свое отношение к нему. В постструктурализме пространство структурировано [18], [19] не является только вместилищем объектов и относительно субъекта определяет строго организованные маршруты, имеет пути и цели. Представление о пространстве-времени как о структурно выстроенном феномене позволяет определять логические и семантические отношения между содержащимися в нем объектами и субъектом, что принципиально для постановки и решения задач системного анализа и исследования операций.

Ощущение пространства-времени является условным и может быть переопределено в среде виртуальной реальности, формируемой ГИС, способной учитывать темпоральные отношения между распределенными в пространстве объектами и взаимодействующим с ними субъектом [20], [21]. Для ЛПР геоинформационная система позволяет формализовать понятия и отношения «здесь и сейчас/далеко и долго», «близко/далеко», «быстро/медленно» (как приращения расстояния по времени) и т.п.

Таким образом, подобно «снятию» культуры в постструктурализме [22] ГИС осуществляет снятие пространства-времени. Это означает, что наряду с объективным пространством-временем в природе и субъективным представлением о нем у ЛПР, возникает некоторый третий объект, имеющий виртуальную природу и существующий лишь в информационном пространстве, которому человек передает и делегирует функцию представления о своем существовании в окружающем мире.

Это весьма дискуссионный вопрос с позиций психологии и философии, однако, в прагматичном аспекте построения системы поддержки принятия решений он получает рациональные решения. А именно, снятие ГИС пространства-времени в силу высокой формализации предоставляет возможности анализа пространственно-временного самооощения человека, то есть реализации поддержки принятия экстемпоральных решений.

Здесь важно упомянуть про метод, которым производится такое снятие. Восприятие действительности человеком обусловлено не прямым взаимодействием с окружающим миром, а процессом осмысления и декодирования символических элементов окружающей среды, т.е. реальность — это продукт интерпретаций, наложений смыслов и знаковых конструкций, формирующихся в сознании индивида [23]. Взаимодействие с миром определяется как сложный процесс соотношения между смыслом, значением, навыком и материальной данностью знака [24], [25], [26].

Для решения поставленной задачи можно предложить метод пространственно-временного гештальта, используемый для учета предпочтений ЛПР при интерпретации картографических изображений [27], [28], [29]. В нашем случае модель пространственно-временного гештальта позволяет представить опыт быстрой реакции на изменения внешней среды, востребованный в ситуационном субъективном принятии решений. Понятие пространственно-временного гештальта также рассмотрено в работах, посвященных анализу внутреннего мира личности [30], [31], например, для описания целостной структуры хронотопа и воспроизведения образа в психическом пространстве при исследовании сенсорно-перцептивных процессов осязания, слуха и зрения [32], [33].

Пространственно-временной гештальт — это целостный образ ситуации в пространстве-времени. Термин «гештальт» (целостный образ, форма) взят из гештальтпсихологии [34] и обозначает целостное психическое восприятие, а также может означать незавершенную ситуацию, мысль или чувство, которые требуют завершения. Пространственно-временной гештальт описывает, как восприятие пространства-времени объединяется в целостный и осмысленный образ с учетом опыта субъекта, объединяющего представления о прошлом, настоящем и будущем во взаимосвязи в конкретный момент времени.

В этом смысле, например, тривиальная транспортная задача перемещения из одной точки в другую может быть осмыслена с позиции пространственно-временного гештальта стремлением преодолеть пространство и время. Субъективизируя данную задачу в опыте восприятия лица, принимающего решения, можно ввести новые критерии ее решения, состоящие не только в физическом преодолении пространства-времени, но и в получении впечатлений, закрывающих потребности путешествия. Сложности и трудности перемещения в данном случае могут не играть ключевой роли и лишь определять его субъективную ценность.

Итак, для решения проблемы автоматизированной поддержки принятия экстремальных решений средствами ГИС можно предложить реализацию концепции пространственно-временного гештальта, учитывающего зрительное восприятие, визуальное мышление и психофизиологические характеристики лица, принимающего решения, для интеграции пространственного и временного контекста ситуационно в условиях оперативного поступления разнородных пространственно-временных данных.

Результаты и обсуждение

В данном разделе обобщим предложенный метод решения задачи поддержки принятия экстремальных решений средствами геоинформационных технологий. Информационная поддержка ситуационного анализа на основе пространственно-временных гештальтов базируется на фундаментальных принципах гештальтпсихологии, применяемых в контексте картографического представления данных и процесса принятия управленческих решений. Информационная модель пространственно-временного гештальта должна обладать свойствами топологического соседства между объектами на разных уровнях принятия решений, формального сходства однородных символов и знаков, целостности, хронологической сопряженности и общности символики используемых условных обозначений.

Согласно данным требованиям, информационная структура задаёт концептуальную организацию пространственно-временных данных, то есть определяет логическое соотношение элементов модели с объектами реального мира. В данном случае не только пространственное положение, но и временное измерение вносят упорядоченность в совокупность разнородных данных, используемых в процессе ситуационной аналитики. В рамках определения модели пространственно-временного гештальта можно выделить два ключевых типа операций: генерализация (обобщение) и симплификация (упрощение). Обе процедуры должны охватывать временной аспект данных. Генерализация позволяет интегрировать отдельные пространственные объекты одного слоя электронной карты ГИС в зависимости от масштаба решаемой задачи путем объединения геометрических координат, атрибутивных свойств и временных меток.

По мере возрастания иерархии уровней принятия решений усиливаются доминантные пространственно-временные паттерны распределения наблюдаемых феноменов. Это способствует выделению значимых и устойчивых корреляций между объектами и процессами, доступными для автоматизированной обработки средствами интеллектуального анализа. Важно сохранить релевантные пространственные, временные и атрибутивные признаки объектов и процессов, хотя второстепенная информация может быть преобразована в упрощённую форму посредством симплификации, соответствующей уровню ответственности.

В ГИС представление ситуаций осуществляется с применением специфичных условных обозначений, адаптирующихся или заменяющихся соответствующими условными знаками (обозначениями) в зависимости от конкретного уровня принятия решений. Дополнительно могут применяться вспомогательные визуализационные техники, такие как цветовое кодирование или специализированные условные обозначения, способствующие повышению информативности и удобочитаемости предоставляемых сведений. Семиотические аспекты являются ключевыми элементами эффективного использования ГИС в процессе принятия решений, поскольку различные категории ЛПР неодинаково интерпретируют масштабы карт и использующиеся условные обозначения.

ЛПР, в зависимости от рода деятельности, имеют отличающиеся подходы к восприятию пространственного масштаба карт. Например, опытные специалисты навигации на море склонны воспринимать крупные расстояния иначе, нежели операторы наземных транспортных средств, что обусловлено особенностями профессиональной деятельности и характером выполняемых задач. Восприятие временных интервалов на карте также отличается среди различных групп ЛПР. Например, в морских условиях ЛПР рассматривают промежуток в пять минут как вполне приемлемый срок для оценки ситуации и принятия решения, поскольку перемещение судна относительно медленное. Напротив, авиадиспетчеры считают пять минут чрезвычайно длительным периодом, ведь за это время воздушное судно способно значительно изменить свое местоположение.

Важнейшими составляющими правильного учета особенностей восприятия картографических символов являются измерения семиозиса. С точки зрения синтаксического измерения, необходимо принимать во внимание предыдущий



опыт пользователей по взаимодействию с различными видами условных обозначений. Опыт взаимодействия влияет на скорость и точность интерпретации графических символов. С точки зрения семантического измерения, необходимо учитывать опыт пользователей по интерпретации значений различных типов данных и атрибутов, связанных с основными объектами на карте.

С точки зрения прагматического измерения, важно оценивать частоту использования определенных видов условных обозначений специалистами различных предметных областей. Например, в морских условиях регулярно сталкиваются с одним набором символов, тогда как сотрудники наземных служб используют иной комплект обозначений. Если карта выполнена в непривычном стиле или используется нестандартная система обозначений, вероятность неверной интерпретации резко возрастает. И материальная природа знака оказывает значительное влияние на процесс семиозиса, поскольку знак воспринимается не изолированно, а в тесной связи с физическим носителем, на котором он представлен. Бумажные и электронные карты отличаются по своим свойствам и требуют разного подхода к восприятию информации. Учёт материальной природы знака и индивидуального опыта ЛПР помогает создавать интуитивно понятные и легко усваиваемые интерфейсы карт, снижая риск недопонимания и увеличивая эффективность коммуникационного канала между картой и пользователем.

С учетом вышесказанного, процесс поддержки принятия экстремальных решений приобретает следующую структуру:

1. Осуществляется процедура идентификации картографических объектов, оказывающих влияние на принятие решения или непосредственно расположенных в соответствующей пространственно-временной области. Определяются количественные и качественные параметры указанных объектов, формируется набор пространственно-временных гештальтов.

2. Пространственно-временные гештальты обрабатываются специализированными алгоритмами искусственного интеллекта; выбор конкретных инструментов и методов определяется спецификой решаемой задачи.

3. Итоговые данные и альтернативные сценарии представляются ЛПР в адаптированном формате, соответствующем индивидуальным особенностям последнего.

Обработка пространственно-временных гештальтов может быть реализована посредством пространственно-временных нейронных сетей, позволяющих эффективно моделировать динамические процессы в контексте конкретной пространственной конфигурации и сложившейся оперативной обстановки [35], [36]. Благодаря обработке гештальтов как комплексных моделей ситуаций, характеризующих одновременное взаимодействие пространственного положения и временного фактора, выделяются критически важные для ЛПР признаки объектов и явлений. Кроме того, возможна интеграция иных методик машинного обучения, например, рекуррентных нейронных сетей для анализа последовательностей событий во времени [37] или сверточных нейронных сетей для детекции визуально значимых признаков [38].

Итоги анализа пространственно-временных гештальтов формируют основу для выдачи персонализированных рекомендаций, ориентированных на учет особенностей ЛПР и оптимизацию решений в условиях многомерной и высоконагруженной информационной среды.

Заключение

Решение задачи поддержки принятия экстремальных решений средствами ГИС с помощью метода пространственно-временного гештальта позволяет реализовать концепции, описывающие особенности человеческого восприятия пространства-времени в философских науках и психологии в прагматическом поле современной информатики и искусственного интеллекта.

Предложенный в данной статье подход может быть использован для обработки пространственно-временных данных в различных отраслях человеческой деятельности. Формализация пространственно-временных гештальтов обеспечивает создание комплексного образа ситуации на основе композиционного сочетания объектов карты, полно и точно отражающего оперативную обстановку. Такой подход минимизирует функциональную и структурную избыточность представления данных, существенно повышая общую эффективность процесса принятия экстремальных решений.

Полученные результаты будут представлять интерес для специалистов-разработчиков интеллектуальных систем и исследователей, занимающихся вопросами влияния методов визуализации информации на её восприятие пользователями в ходе принятия решений.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Рецензия

Мангушева А.Р., Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань
Российская Федерация
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.166.77.1>

Review

Mangusheva A.R., Kazan National Research Technological University, Kazan Russian Federation
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.166.77.1>

Список литературы / References

1. Цветков В.Я. Системный анализ ГИС / В.Я. Цветков // Образовательные ресурсы и технологии. — 2015. — 1(9). — С. 97–103.



2. Савиных В.П. Геоданные как системный информационный ресурс / В.П. Савиных, В.Я. Цветков // Вестник Российской Академии Наук. — 2014. — 9. — С. 826–829.
3. Gospodinov S.G. Geoinformatics as a science of space / S.G. Gospodinov // European Journal of Technology and Design. — 2022. — 10-1. — P. 3–8.
4. Цветков В.Я. Качественные пространственные рассуждения / В.Я. Цветков. — Москва: МАКС Пресс, 2017. — 60 с.
5. Бучкин В.А. Состояние и развитие интеллектуальных ГИС / В.А. Бучкин // Информация и космос. — 2020. — 3. — С. 119–123.
6. Беляков С.Л. Образная модель представления опыта принятия решений с помощью геоинформационных систем / С.Л. Беляков, М.Л. Белякова, М.Н. Савельева // Геоинформатика. — 2014. — 4. — С. 23–28.
7. Гибадуллин Р.Ф. Разделение пространственных данных для масштабируемой обработки запросов / Р.Ф. Гибадуллин, А.Д. Леонов, М.Ю. Перухин // Вестник Технологического университета. — 2017. — 8. — С. 83–86.
8. Yuan M. Relationships between space and time / M. Yuan // Geographic information science & technology body of knowledge. — 2020. — 1. — DOI: 10.22224/gistbok/2020.3.7
9. Алехин А.В. Новая роль экстемпорального изготовления в регулировании доступа лекарственных препаратов на рынок / А.В. Алехин, Т.Н. Эриванцева, В.В. Ряженев и др. // Фармация и фармакология. — 2023. — 11(2). — С. 161–172.
10. Stachel J. Development of the concepts of space, time and space-time from Newton to Einstein / J. Stachel // 100 years of relativity. — 2005. — 1. — DOI: 10.1142/9789812700988_0001
11. Ashtekar A. Space and time: from antiquity to Einstein and beyond / A. Ashtekar // Resonance. — 2006. — 11. — P. 4–19. — DOI: 10.1007/BF02834329
12. An L. Space-time analysis: concepts, quantitative methods, and future directions / L. An, M.H. Tsou, S. Crook et al. // Annals of the Association of American Geographers. — 2015. — 105. — P. 1–23. — DOI: 10.1080/00045608.2015.1064510
13. Ухтомский А.А. Доминанта / А.А. Ухтомский. — Москва: АСТ, 2022. — 320 с.
14. Флоренский П.А. Анализ пространственности и времени в художественно-изобразительных произведениях / П.А. Флоренский. — Москва: Прогресс, 1993. — 324 с.
15. Мещеряков Б.Г. Большой психологический словарь / Б.Г. Мещеряков, В.П. Зинченко. — Москва: АСТ, 2009. — 811 с.
16. Бахтин М.М. Формы времени и хронотопа в романе. Очерки по исторической поэтике. Литературно-критические статьи / М.М. Бахтин. — Москва: Художественная литература, 1986. — 290 с.
17. Черняков А.Г. Онтология времени. Время и бытие в философии Аристотеля, Гуссерля и Хайдеггера / А.Г. Черняков. — СПб.: Высшая религиозно-философская школа, 2001. — 460 с.
18. Марков А.В. Постмодерн культуры и культура постмодерна / А.В. Марков. — Москва: Рипол-Классик, 2018. — 256 с.
19. Марков А.В. Теории современного искусства / А.В. Марков. — Москва: Рипол-Классик, 2020. — 240 с.
20. Kemp Z. Incorporating the temporal dimension in a GIS / Z. Kemp, A. Kowalczyk // Innovations in GIS. — Boca Raton: CRC Press, 2024. — P. 89–103.
21. Wachowicz M. Towards temporality in GIS / M. Wachowicz, R.G. Healey // Innovations in GIS. — Boca Raton: CRC Press, 2024. — P. 105–115.
22. Барт Р. Система моды. Статьи по семиотике культуры / Р. Барт. — Москва: Изд-во им. Сабашниковых, 2003. — 512 с.
23. Деррида Ж. Письмо и различие / Ж. Деррида. — Москва: Академический проект, 2007. — 496 с.
24. Нестеров А.Ю. Семиотика как методология и онтология / А.Ю. Нестеров // Семиотические исследования. — 2021. — 1. — С. 6–13.
25. Иващенко А.В. Семиотика пространства-времени в приложениях информационных технологий / А.В. Иващенко, О.К. Головнин, А.Ю. Нестеров // Respublica literaria. — 2025. — 1. — С. 16–26.
26. Ivaschenko A. Spatial clustering based on analysis of Big Data in digital marketing / A. Ivaschenko, A. Stolbova, O. Golovnin // Communications in Computer and Information Science. — 2019. — 1093. — P. 335–347.
27. Kang Q. A method for measuring spatial information of area maps considering the diversity of node–edge and Gestalt principles / Q. Kang, X. Zhou, D. Hou // Applied Sciences. — 2024. — Vol. 14. — 9. — P. 3764.
28. Liu G.H. Modeling visual attention based on Gestalt theory / G.H. Liu, J.Y. Yang // Cognitive Computation. — 2025. — Vol. 17. — 2. — P. 1–14.
29. Risalah D. Spatial reasoning based on Gestalt law to solve mathematics problems / D. Risalah // The pandemic: A leap of faith. — 2021. — 1. — P. 114.
30. Березина Т.Н. Многомерная психика. Внутренний мир личности / Т.Н. Березина. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 320 с.
31. Березина Т.Н. Ускорение и замедление внутреннего времени в измененных состояниях сознания / Т.Н. Березина // Психология и Психотехника. — 2012. — 9. — С. 57–70.
32. Веккер Л.М. Психика и реальность: единая теория психических процессов / Л.М. Веккер. — Москва: Смысл, 1998. — 670 с.
33. Сайко Э.В. Пространственно-временное “решение” человеческого бытия и измерение пространства и времени человеком / Э.В. Сайко // Мир психологии. — 1999. — 4. — С. 6–15.
34. Арнхейм Р. Искусство и визуальное восприятие / Р. Арнхейм. — Москва: Архитектура-С, 2025. — 392 с.
35. Ali A. Exploiting dynamic spatio-temporal graph convolutional neural networks for citywide traffic flows prediction / A. Ali, Y. Zhu, M. Zakarya // Neural networks. — 2022. — 145. — P. 233–247.



36. He Z. STNN: A spatio-temporal neural network for traffic predictions / Z. He, C.Y. Chow, J.D. Zhang // IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems. — 2020. — Vol. 22. — 12. — P. 7642–7651.
37. Tsantekidis A. Recurrent neural networks / A. Tsantekidis, N. Passalis, A. Tefas // Deep learning for robot perception and cognition. — 2022. — 1. — P. 101–115.
38. Tulbure A.A. A review on modern defect detection models using DCNNs—Deep convolutional neural networks / A.A. Tulbure, A.A. Tulbure, E.H. Dulf // Journal of Advanced Research. — 2022. — 35. — P. 33–48.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Czvetkov V.Ya. Sistemny'j analiz GIS [System analysis of GIS] / V.Ya. Czvetkov // Educational resources and technologies. — 2015. — 1(9). — P. 97–103. [in Russian]
2. Saviny'x V.P. Geodanny'e kak sistemny'j informacionny'j resurs [Geodata as a system information resource] / V.P. Saviny'x, V.Ya. Czvetkov // Bulletin of the Russian Academy of Sciences. — 2014. — 9. — P. 826–829. [in Russian]
3. Gospodinov S.G. Geoinformatics as a science of space / S.G. Gospodinov // European Journal of Technology and Design. — 2022. — 10-1. — P. 3–8.
4. Czvetkov V.Ya. Kachestvenny'e prostranstvenny'e rassuzhdeniya [Qualitative spatial reasoning] / V.Ya. Czvetkov. — Moscow: MAKS Press, 2017. — 60 p. [in Russian]
5. Buchkin V.A. Sostoyanie i razvitie intellektual'ny'x GIS [Status and development of intelligent GIS] / V.A. Buchkin // Information and space. — 2020. — 3. — P. 119–123. [in Russian]
6. Belyakov S.L. Obraznaya model' predstavleniya opy'ta prinyatiya reshenij s pomoshh'yu geoinformacionny'x sistem [A figurative model for representing decision-making experience using geographic information systems] / S.L. Belyakov, M.L. Belyakova, M.N. Savel'eva // Geoinformatics. — 2014. — 4. — P. 23–28. [in Russian]
7. Gibadullin R.F. Razdelenie prostranstvenny'x dannyx dlya masshtabiruemoj obrabotki zaprosov [Spatial data partitioning for scalable query processing] / R.F. Gibadullin, A.D. Leonov, M.Yu. Peruxin // Bulletin of the Technological University. — 2017. — 8. — P. 83–86. [in Russian]
8. Yuan M. Relationships between space and time / M. Yuan // Geographic information science & technology body of knowledge. — 2020. — 1. — DOI: 10.22224/gistbok/2020.3.7
9. Alexin A.V. Novaya rol' e'kstemporal'nogo izgotovleniya v regulirovanii dostupa lekarstvenny'x preparatov na ry'nok [The new role of extemporaneous manufacturing in regulating drug market access] / A.V. Alexin, T.N. E'rivanceva, V.V. Ryazhenov et al. // Pharmacy and pharmacology. — 2023. — 11(2). — P. 161–172. [in Russian]
10. Stachel J. Development of the concepts of space, time and space-time from Newton to Einstein / J. Stachel // 100 years of relativity. — 2005. — 1. — DOI: 10.1142/9789812700988_0001
11. Ashtekar A. Space and time: from antiquity to Einstein and beyond / A. Ashtekar // Resonance. — 2006. — 11. — P. 4–19. — DOI: 10.1007/BF02834329
12. An L. Space-time analysis: concepts, quantitative methods, and future directions / L. An, M.H. Tsou, S. Crook et al. // Annals of the Association of American Geographers. — 2015. — 105. — P. 1–23. — DOI: 10.1080/00045608.2015.1064510
13. Uxtomskij A.A. Dominanta [Dominant] / A.A. Uxtomskij. — Moscow: AST, 2022. — 320 p. [in Russian]
14. Florenskij P.A. Analiz prostranstvennosti i vremeni v xudozhestvenno-izobrazitel'ny'x proizvedeniyax [Analysis of spatiality and time in artistic and visual works] / P.A. Florenskij. — Moscow: Progress, 1993. — 324 p. [in Russian]
15. Meshheryakov B.G. Bol'shoj psixologicheskij slovar' [Large Dictionary of Psychology] / B.G. Meshheryakov, V.P. Zinchenko. — Moscow: AST, 2009. — 811 p. [in Russian]
16. Baxtin M.M. Formy' vremeni i xronotopa v romane. Oчерки po istoricheskoy poe'tike. Literaturno-kriticheskie stat'i [Forms of Time and Chronotope in the Novel. Essays on Historical Poetics. Literary Critical Articles] / M.M. Baxtin. — Moscow: Xudozhestvennaya literatura, 1986. — 290 p. [in Russian]
17. Chernyakov A.G. Ontologiya vremeni. Vremya i by'tie v filosofii Aristotelya, Gusserlya i Xajdeggera [The Ontology of Time: Time and Being in the Philosophy of Aristotle, Husserl, and Heidegger] / A.G. Chernyakov. — Spb.: Vysshaya religiozno-filosofskaya shkola, 2001. — 460 p. [in Russian]
18. Markov A.V. Postmodern kul'tury' i kul'tura postmoderna [Postmodern culture and postmodern culture] / A.V. Markov. — Moscow: Ripol-Klassik, 2018. — 256 p. [in Russian]
19. Markov A.V. Teorii sovremennogo iskusstva [Theories of contemporary art] / A.V. Markov. — Moscow: Ripol-Klassik, 2020. — 240 p. [in Russian]
20. Kemp Z. Incorporating the temporal dimension in a GIS / Z. Kemp, A. Kowalczyk // Innovations in GIS. — Boca Raton: CRC Press, 2024. — P. 89–103.
21. Wachowicz M. Towards temporality in GIS / M. Wachowicz, R.G. Healey // Innovations in GIS. — Boca Raton: CRC Press, 2024. — P. 105–115.
22. Bart R. Sistema mody'. Stat'i po semiotike kul'tury' [Fashion system. Articles on semiotics of culture] / R. Bart. — Moscow: Izd-vo im. Sabashnikovy'x, 2003. — 512 p. [in Russian]
23. Derrida Zh. Pis'mo i razlichie [Writing and Difference] / Zh. Derrida. — Moscow: Akademicheskij proekt, 2007. — 496 p. [in Russian]
24. Nesterov A.Yu. Semiotika kak metodologiya i ontologiya [Semiotics as methodology and ontology] / A.Yu. Nesterov // Semiotic studies. — 2021. — 1. — P. 6–13. [in Russian]
25. Ivashhenko A.V. Semiotika prostranstva-vremeni v prilozheniyax informacionny'x texnologij [Semiotics of space-time in information technology applications] / A.V. Ivashhenko, O.K. Golovnin, A.Yu. Nesterov // Respublica literaria. — 2025. — 1. — P. 16–26. [in Russian]



26. Ivaschenko A. Spatial clustering based on analysis of Big Data in digital marketing / A. Ivaschenko, A. Stolbova, O. Golovnin // Communications in Computer and Information Science. — 2019. — 1093. — P. 335–347.
27. Kang Q. A method for measuring spatial information of area maps considering the diversity of node–edge and Gestalt principles / Q. Kang, X. Zhou, D. Hou // Applied Sciences. — 2024. — Vol. 14. — 9. — P. 3764.
28. Liu G.H. Modeling visual attention based on Gestalt theory / G.H. Liu, J.Y. Yang // Cognitive Computation. — 2025. — Vol. 17. — 2. — P. 1–14.
29. Risalah D. Spatial reasoning based on Gestalt law to solve mathematics problems / D. Risalah // The pandemic: A leap of faith. — 2021. — 1. — P. 114.
30. Berezina T.N. Mnogomernaya psixika. Vnutrennij mir lichnosti [Multidimensional Psyche. The Inner World of the Individual] / T.N. Berezina. — Moscow: Aj Pi Ar Media, 2024. — 320 p. [in Russian]
31. Berezina T.N. Uskorenie i zamedlenie vnutrennego vremeni v izmenenny'x sostoyaniyax soznaniya [Acceleration and deceleration of internal time in altered states of consciousness] / T.N. Berezina // Psychology and Psychotechnics. — 2012. — 9. — P. 57–70. [in Russian]
32. Vekker L.M. Psixika i real'nost': edinaya teoriya psixicheskix processov [Psyche and reality: a unified theory of mental processes] / L.M. Vekker. — Moscow: Smy'sl, 1998. — 670 p. [in Russian]
33. Sajko E.V. Prostranstvenno-vremennoe “reshenie” chelovecheskogo by'tiya i izmerenie prostranstva i vremeni chelovekom [The spatio-temporal “solution” of human existence and the measurement of space and time by man] / E.V. Sajko // The world of psychology. — 1999. — 4. — P. 6–15. [in Russian]
34. Arnxejm R. Iskusstvo i vizual'noe vospriyatie [Art and visual perception] / R. Arnxejm. — Moscow: Arxitektura-S, 2025. — 392 p. [in Russian]
35. Ali A. Exploiting dynamic spatio-temporal graph convolutional neural networks for citywide traffic flows prediction / A. Ali, Y. Zhu, M. Zakarya // Neural networks. — 2022. — 145. — P. 233–247.
36. He Z. STNN: A spatio-temporal neural network for traffic predictions / Z. He, C.Y. Chow, J.D. Zhang // IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems. — 2020. — Vol. 22. — 12. — P. 7642–7651.
37. Tsantekidis A. Recurrent neural networks / A. Tsantekidis, N. Passalis, A. Tefas // Deep learning for robot perception and cognition. — 2022. — 1. — P. 101–115.
38. Tulbure A.A. A review on modern defect detection models using DCNNs–Deep convolutional neural networks / A.A. Tulbure, A.A. Tulbure, E.H. Dulf // Journal of Advanced Research. — 2022. — 35. — P. 33–48.