

Институт информационных и вычислительных технологий МОН РК

Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби

Университет Туран

Люблинский технический университет, Польша

«Ғылым ордасы»



МАТЕРИАЛЫ

IV международной научно-практической конференции
"Информатика и прикладная математика",
посвященной 70-летию юбилею профессоров
Биярова Т.Н., Вальдемара Вуйцика
и 60-летию профессора Амиргалиева Е.Н.
25-29 сентябрь 2019, Алматы, Казахстан

Часть 2

Алматы 2019

является внедрение разрабатываемые нами «системы информационной поддержки процессов принятия решений» на основе ГИС-технологий.

Будет правильно сделан вывод о том, что в наибольшем уровне государственной поддержки, а, следовательно, установлении максимальной ставки субсидий кому положено и будет правильно определяться нуждающиеся в этом сельскохозяйственные организации.

Работа подготовлена по результатам исследования в рамках грантового проекта № АР05130910 «Комитета науки» Министерства образования и науки Республики Казахстан по теме: «Информационные технологии и математические методы в эффективном управлении ресурсным потенциалом сельскохозяйственных предприятий РК»

Литература

1. Бельмехов, Р.К. Совершенствование механизма управления ресурсным потенциалом сельскохозяйственных предприятий на основе системно-динамического подхода: автореф. дис. ... канд. экон. наук / Р.К. Бельмехов. – Майкоп, 2013. – 32 с.
2. Лапина А.Е. Разработка инструментария управления экономической эффективностью сельскохозяйственного производства (на материалах Ставропольского края): автореф. дис. ... канд. экон. наук / А.Е. Лапина. – Ставрополь, 2015. – 35 с.

СИСТЕМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ПО ЧЕРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ ГОРОДА

Кабдрахова С.С., Мансурова М.Е., Ертуяк А.

*e-mail: symbat2909@gmail.com, mansurova.madina@gmail.com,
aibek9898@gmail.com*

Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Аннотация. В данной работе исследуются вопросы разработки пространственной системы поддержки принятия решений по чрезвычайным ситуациям (ЧС) города с помощью извлечения данных из новостных сайтов. Для прогнозирования применены методы машинного обучения *DecisionTree*, *RandomForest* и *xgboost*. С помощью геоинформационной системы визуализированы виды чрезвычайных ситуации на картах по городу Алматы. Все алгоритмы и технологии визуализации реализованы на языке *Python*.

Введение

Пространственная система поддержки принятия решений является вспомогательным инструментом, который помогает пользователям в решении сложных пространственных проблем, связанных с разработкой, оценкой и выбором политики, планов, сценариев или мероприятий, необходимых для устойчивого

управления ресурсами. В работе [1] описывается система для расширения возможностей визуализации, помогающая выявлять пространственные тенденции и анализировать аспекты, которые географически связаны с проблемой и принятием решений. Программное обеспечение географических информационных систем (ГИС) (Geoserver, PostgreSQL, GeoTools, Openlayers) с совместными открытыми геопространственными консорциумами (OGC) стандартизированные веб-сервисы сочетаются с многокритериальным анализом для разработки. Согласно Timmermans (1997) в его интервью в газете «Системы поддержки принятия решений в городском планировании» планирование городской инфраструктуры имеет важные пространственные последствия, которые требуют системы поддержки принятия решений (СППР). СППР позволяют проводить оценку альтернативных направлений действий, что требует четкого учета множества критериев, поскольку они оказывают важное социальное, экономическое и экологическое воздействие. Хорошая СППР предлагает пользователям (например, руководителям, городскому правительству или муниципальным учреждениям) гибкую и удобную для пользователя среду для оказания помощи в принятии решений при планировании городской инфраструктуры. Согласно статье Ahris Yaakup «Система поддержки принятия решений для планирования устойчивого развития городов в Малайзии» [2], планирование развития требует эффективного подхода для достижения желаемых целей и задач, оценки альтернатив, а также контроля программ развития, которые соответствуют текущим и будущим перспективам. В статье дается информация о системе поддержки планирования, являющейся одним из инструментов для достижения качественного планирования для оптимального развития. Система поддерживает задачи разработки планов, мониторинга и обзора, которые неизбежно включают сбор и интеграцию географической информации с помощью ГИС. Они широко используются при рассмотрении альтернативных стратегий пространственного развития, а также при оценке потенциала развития, связанного с планированием землепользования. Ahris Yaakup показывает, что различные виды использования систем принятия решений с акцентом на его функциональные возможности могут поддерживать планирование и управление развитием на различных уровнях планирования и реализации развития.

Narimah S. в работе [3] подробно описал, что система поддержки принятия решений - это компьютерная программа, которая анализирует данные и представляет их, чтобы пользователи могли легче принимать решения по планированию. Развитие геоинформационной системы, компьютерного программного обеспечения, которое может использоваться для получения, управления, манипулирования и анализа, а также отображения пространственной и не пространственной информации, привело к разработке систем поддержки принятия решений по планированию, которые помогают процессу планирования.

Согласно [4], СППР включают в себя системы, которая создают и используют базы знаний для решения сложных проблем. Одна общая тема, которая объединяет все системы, основанные на знаниях, – это попытка представить знания явно с помощью таких инструментов, как онтологии и правила, а не только с помощью кода, как это делает обычная компьютерная программа. Хорошо спроектированная СППР – это интерактивная программная система, предназначенная для того, чтобы

помочь лицам, принимающим решения, собрать полезную информацию из комбинации исходных данных, документов и личных знаний или бизнес-моделей для выявления и решения проблем и принятия решений. Типичная информация, которую может собрать и представить приложение поддержки принятия решений, включает, например: (i) описи информационных активов (включая устаревшие и реляционные источники данных, Кубы, хранилища данных и витрины данных); (ii) сравнительные показатели продаж за один период и за следующий; и (iii) прогнозируемые показатели выручки, основанные на предположениях о продажах продукции. СППР часто противопоставляются более автоматизированным системам принятия решений, известным как системы управления решениями.

Основная часть

В данной работе строятся система принятия решений по чрезвычайным ситуациям (ЧС) города с помощью извлечения данных из новостных сайтов. При построении системы принятия решения применялись методы классификации Decision tree, RandomForest, MLP, xgboost [5]. Поисковой робот собирает новости по чрезвычайным ситуациям, относящимся к городу Алматы. Затем новости классифицируются по категориям, таким как пожар, авария, наводнение и т.д. Вопросы классификации исследованы в работе [6]. С помощью системы распознаются именованные сущности: геообъекты с применением методов глубокого обучения. Алгоритм основан на применении модели рекуррентных нейронных сетей bi-lstm, по которому производится представление слов и символов в векторной форме. Векторизация основана на методе one-hot embedding. Извлечение свойств на уровне символов происходит с помощью bi-lstm блока. Разные алгоритмы по оценке распределение слов, сортировка слов исследовано в работе [7].

Для эффективной работы системы принятия решений большинству пользователей необходима помощь в преобразовании представлений, т.е. перевод конкретного результата из системы принятий решений на универсальный язык визуального представления. В целом, гораздо легче понять результаты системы, если они переведены в виде диаграмм, карт и др. С этой целью найденные геообъекты наносятся на карты с помощью библиотеки folium на языке Python и карты Карты Google [8]. Использование геоинформационной системы не только позволяет визуализировать имеющиеся альтернативы на картах, но и позволяет проводить анализ на основе многих уровней взаимодействия в программном обеспечении ГИС. Например, наложение зон подверженных наводнениями и пожарами районов предоставляет пользователю возможность сделать лучший выбор. Вмешательство с использованием ГИС, безусловно, обеспечивает дополнительную ценность для процессов поддержки принятия решений в процессе оценки городской инфраструктуры.

Для построения системы принятия решений извлечены данные из новостных сайтов с 2010 года по настоящее время. В базе имеется около 10 000 данных по чрезвычайным ситуациям города Алматы, включая все районы. Имея этих данных применены методы машинного обучения Decision tree, RandomForest, MLP, xgboost для прогнозирования ситуации по ЧС. Анализ алгоритмов показал что хороший

Секция 3. Технологии искусственного интеллекта. Интеллектуальные системы управления.
Речевые технологии и компьютерная лингвистика. Распознавание образов и обработка изображений. Биоинформатика и биометрические системы. Человеко-машинное взаимодействие.
Машинное обучение. Интеллектуальные робототехнические системы

Assurasy имеет алгоритмы DecisionTree и MLP. На рисунке 1 показано процентная доля значений измерений количеств, верно классифицированных ЧС относительно общего количества всех ЧС.

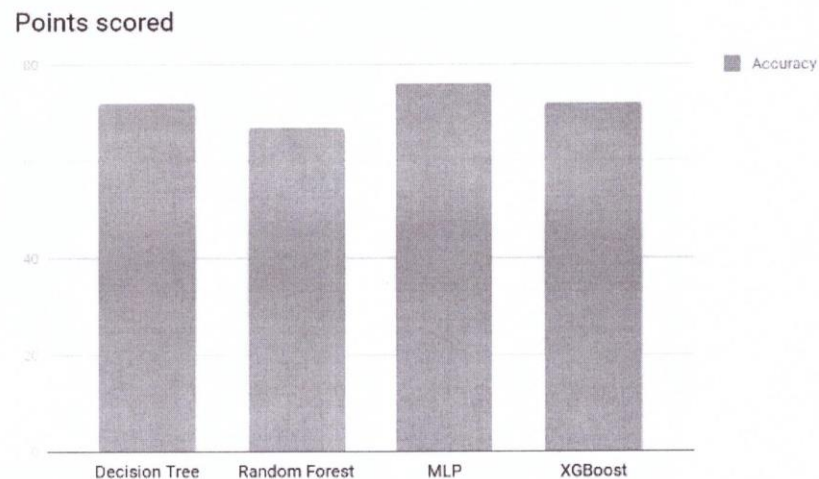


Рисунок 1. Метрика измерения ЧС. Accuracy Metric

На следующих рисунках показано отображение на карте доля ЧС такие как дорожно-транспортные происшествия, пожары и наводнения.

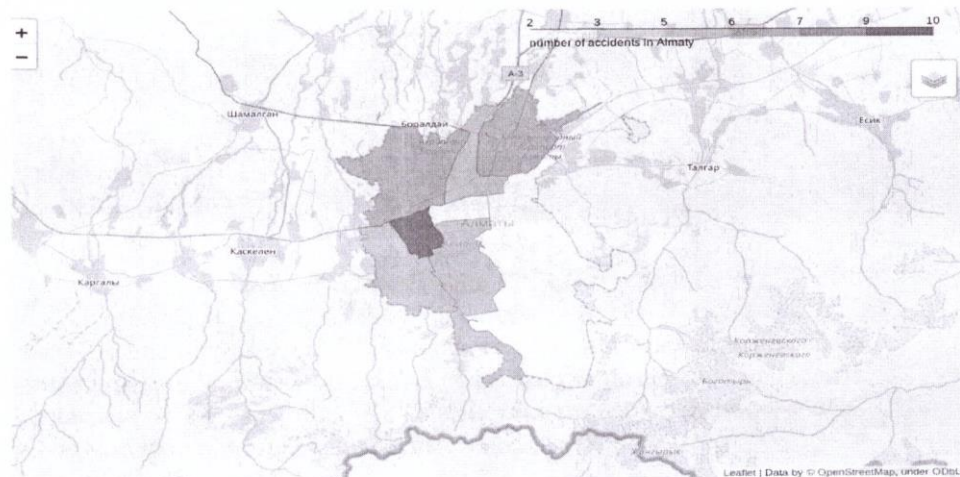


Рисунок 2. Дорожно-транспортные происшествия

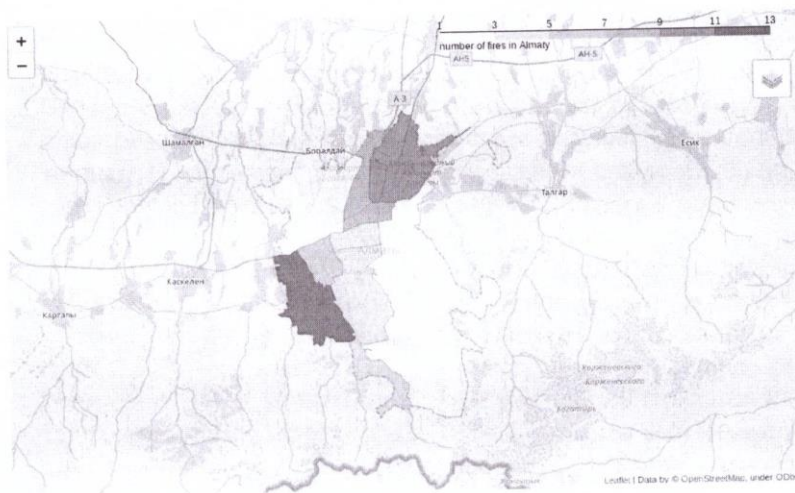


Рисунок 3. Пожары

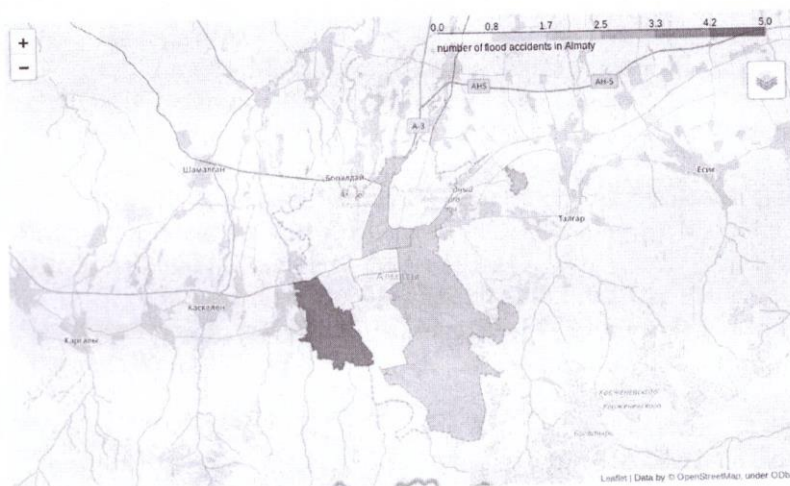


Рисунок 4. Наводнения

По рисункам 2-4 можно увидеть, в каких районах города Алматы больше всего произошло пожаров, аварий или наводнений. А также карты позволяют проводить анализ. Здесь приведено только три вида ЧС, но в системе можно отобразить все ЧС по городу Алматы, которые описаны в новостных сайтах.

Вывод

Одним из преимуществ построенной системы является динамическое извлечение данных из новостных сайтов, имеется классификация по категориям и визуальное отображение геообъектов, разные графики для анализа чрезвычайных ситуации и применение алгоритмов машинного обучения для принятия решений.

Городское исследование является очень сложным процессом, который включает в себя междисциплинарный подход, требующий экспертных знаний из многих смежных областей. СППР из разных областей могут улучшить городское планирование, находя решения быстрее и принятие решений более объективным и точным. В настоящее время появляется все больше и больше приложений, которые интегрируют основанные на знаниях СППР. Даже искусственные нейронные сети начинают появляться в городском планировании, и интерес к таким интегрированным СППР быстро растет. Настоящее исследование сосредоточено на интегрированной системе, в которой основанная на знаниях СППР интегрирована с многослойной искусственной нейронной сетью для принятия решения по ЧС города Алматы. Интегрируя СППР и искусственные нейронные сети, процесс принятия решения по ЧС г. Алматы достигает улучшений в реализации и увеличивает объем таких приложений. Этот подход очень полезен в своем синергизме трех технологий для решения сложных городских проблем. Интегрированное проектирование СППР и процесс городского развития выигрывают от тесного взаимодействия не только между учеными разных дисциплин, но и между градостроителями, учеными и IT-специалистами.

Литература

1. Tara N M, Bharath Setturu, Ramachandra T. V., Spatial Decision Support System. Conference on Conservation and Sustainable Management of Ecologically Sensitive Regions in Western Ghats. The 10th Biennial lake conference, 28-30th December 2016, Venue <http://ces.iisc.ernet.in/energy>
2. Ahris Yaakup, Siti Zalina Abu Bakar and Susilawati Sulaiman (2009) Decision Support System for Urban Sustainability Planning in Malaysia. Malaysian Journal of Environmental Management 10(1): 101-117.
3. Narimah Samat (2016) Chapter 30: Land Use Planning. In Chan, N.W., Imura, H., Nakamura, A. and Ao, M. (Editors) (2015) Sustainable Urban Development Textbook. Penang: Water Watch Penang & Global Cooperation Institute for Sustainable Cities, 193-198.
4. Taylor, J. (2012). Decision Management Systems: A Practical Guide to Using Business Rules and Predictive Analytics. Boston MA: Pearson Education.
5. Дж. Вандер Плас Python для сложных задач. Наука о данных и машинное обучение. Санкт-Петербург, Издательство Питер, 2018. 576 с.
6. Mansurova M., Barakhnin V, Aubakirov S., Khibatkhanuly E., Mussina A. Parallel Text Document Clustering based on Genetic Algorithm. MIT-2016, Vrnjacka Banja (Serbia), Budva (Montenegro), 28.8-5.9.2016
7. Nugumanova A., Mansurova M., Baiburin E, Alimzhanov E. Using Non-Negative Matrix Factorization For Text Segmentation. MIT-2016, Vrnjacka Banja (Serbia), Budva (Montenegro), 28.8-5.9.2016
8. <https://www.google.ru/maps/@43.2570368,76.906496,12z>