

Mathematical for models, have been developed of sections of the main channel based on the nonlinear differential equations of Saint-Venant, describing the unsteady movements of the water flow in them. Also, an algorithmic sequence is given for determining the operating modes of a hydraulic structure, using which it is possible to manage the water resources of the main channel, providing the needs of water users with a minimum of losses of water and energy resources.

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ (IOT): ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

И.М.Сайманов – базовый докторант

Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека

Таянч сўзлар: интернет нарсапар, IoT, RFID, IPv6, EPC, штрих-код, Wi-Fi, Bluetooth, NFC, ZigBee, датчиклар, приводлар.

Ключевые слова: Интернет вещей, IoT, RFID, IPv6, EPC, штрих-код, Wi-Fi, Bluetooth, NFC, ZigBee, датчики, приводы.

Key words: Internet of Things, IoT, RFID, IPv6, EPC, Barcode, Wi-Fi, Bluetooth, NFC, ZigBee, Sensors, Actuators.

I. Введение. «Самые глубокие технологии - это те, которые исчезают. Они вплетаются в ткань повседневной жизни до тех пор, пока не становятся неотделимыми от нее», - было центральным заявлением Марка Вейзера в его основополагающей статье [Weis 91] в Scientific American в 1991 году. В повседневной жизни человека, а также в условиях труда происходят кардинальные изменения. В организациях после прихода IT технологий. Эта концепция становится широко известной на многих горизонтальных и вертикальных рынках, включая повседневную жизнь обычного человека в обществе, поскольку имеет несколько применений. Развитие Интернета вещей [IoT] в первую очередь обусловлено потребностями крупных корпораций, которые могут извлечь большую выгоду из предвидения и предсказуемости, предоставляемых возможностью отслеживать все объекты через товарные цепочки, в которые они встроены [1]. Возможность кодировать и отслеживать объекты позволила компаниям стать более эффективными, ускорить процессы, уменьшить количество ошибок, предотвратить кражу и внедрить сложные и гибкие организационные системы с помощью Интернета вещей [2]. Интернет вещей - это технологическая революция, которая представляет будущее вычислений и коммуникаций, и его развитие зависит от динамичных технических инноваций в ряде важных областей, от беспроводных датчиков до нанотехнологий. Они собираются пометить каждый объект для идентификации, автоматизации, мониторинга и управления.

II. Интернет вещей. Интернет вещей - это новый сдвиг парадигмы в сфере ИТ. Фраза «Интернет вещей», также известная как «Интернет вещей», образована от двух слов: первое слово - «Интернет», а второе - «Вещи». Интернет - это глобальная система взаимосвязанных компьютерных сетей, которые используют стандартный набор Интернет-протоколов (TCP / IP) для обслуживания миллиардов пользователей по всему миру. Это сеть сетей, состоящая из миллионов частных, общественных, академических, деловых и правительственных сетей, локальных и глобальных, которые связаны широким спектром электронных, беспроводных и оптических сетевых технологий [3]. Сегодня более 100 стран связаны между собой для обмена данными, новостями и мнениями через Интернет. Согласно статистике Internet World Statistics, по состоянию на 31 декабря 2011 года во всем мире насчитывалось около 2 267 233 742 пользователей Интернета (данные, полученные от 06.06.2013: из универсального ресурса <http://www.webopedia.com/TERM/I/Internet.html>). Это означает, что 32,7% всего населения мира пользуются Интернетом. Даже Интернет выходит в космос через программу Cisco Internet Routing in Space (IRIS) в ближайшие четыре года.

Приближаясь к Вещам, которыми может быть любой объект или человек, которые можно различить в реальном мире. К повседневным объектам относятся не только электронные устройства, с которыми мы сталкиваемся и используем повседневные и технологические передовые продукты, такие как оборудование и гаджеты, но и «вещи», которые мы обычно вообще не думаем

об электронном, например, о продуктах питания, одежде и мебели; материалах, частях и оборудовании, товарах и специализированных предметах; достопримечательностях, памятниках и произведениях искусства, а также о всем разнообразии торговли, культуры и изысканности [4]. Это означает, что здесь могут быть как живые существа, такие как человек, животные - корова, теленок, собака, голуби, кролик и т. Д., Растения - манговое дерево, жасмин, баньян и т. д., Так и неживые существа, такие как стул, холодильник и т. Д. ламповый свет, занавеска, тарелка и т. д. любая бытовая техника или пылесос. Итак, на данный момент вещи являются реальными объектами в этом физическом или материальном мире.

2.1. Определения. Для Интернета вещей не существует единого определения, приемлемого для мирового сообщества пользователей. Фактически, существует множество различных групп, включая академиков, исследователей, практиков, новаторов, разработчиков и корпоративных людей, которые дали определение этому термину, хотя его первоначальное использование было приписано Кевину Эштону, эксперту по цифровым инновациям. Общим для всех определений является идея о том, что первая версия Интернета была о данных, созданных людьми, а следующая версия - о данных, созданных вещами. Лучшее определение Интернета вещей:

«Открытая и всеобъемлющая сеть интеллектуальных объектов, которые обладают способностью автоматически организовывать, обмениваться информацией, данными и ресурсами, реагируя и действуя перед лицом ситуаций и изменений в окружающей среде»

Интернет вещей набирает обороты и продолжает оставаться последней и самой разрекламированной концепцией в мире информационных технологий. За последнее десятилетие термин «Интернет вещей» (IoT) привлек внимание, создав видение глобальной инфраструктуры объединенных в сеть физических объектов, обеспечивающей возможность подключения в любое время и в любом месте для чего угодно, а не только для кого-либо [4]. Интернет вещей также можно рассматривать как глобальную сеть, которая обеспечивает связь между людьми, людьми, вещами и вещами, что является чем угодно в мире, обеспечивая уникальную идентичность каждому объекту. [5]. Интернет вещей описывает мир, в котором практически все может быть подключено и обменивается информацией интеллектуальным способом, который когда-либо прежде. Большинство из нас думает о «подключении» с точки зрения электронных устройств, таких как серверы, компьютеры, планшеты, телефоны и смартфоны. В том, что называется Интернетом вещей, датчики и исполнительные механизмы, встроенные в физические объекты - от дорог до кардиостимуляторов - связаны через проводные и беспроводные сети, часто используя тот же Интернет-IP, который соединяет Интернет. Эти сети выдают огромные объемы данных, которые поступают на компьютеры для анализа. Когда объекты могут и ощущать окружающую среду, и общаться, они становятся инструментами для понимания сложности и быстрого

реагирования на нее. Революционным во всем этом является то, что сейчас начинают разворачиваться физические информационные системы, а некоторые из них даже работают в основном без вмешательства человека. «Интернет вещей» относится к кодированию и объединению в сеть повседневных предметов и вещей, чтобы сделать их индивидуально машиночитаемыми и отслеживаемыми в Интернете [6] - [11]. Большая часть существующего контента в Интернете вещей создается с помощью кодированных RFID-тегов и IP-адресов, связанных в сеть ЕРС (электронный код продукта) [12].

2.2. Генезис. Интернет вещей - это технологическая революция, которая представляет будущее вычислений и коммуникаций, и его развитие зависит от динамичных технических инноваций в ряде важных областей, от беспроводных датчиков до нанотехнологий. Первым Интернет-устройством в начале 1980-х годов была машина с колой в Университете Карнеги-Мелон. Программисты, работающие на несколько этажей над торговым автоматом, написали серверную программу, которая отслеживала, сколько времени прошло с тех пор, как столбец хранилища в автомате был незаполнен. Программисты могли подключиться к машине через Интернет, проверить состояние машины и определить, будет ли их ждать холодный напиток, если они решат спуститься к машине. Хотя модное слово «эволюция Интернета вещей» появилось еще в 1980-х, когда появились торговые автоматы для кофе, первоначальный термин был придуман Кевином Остоном, исполнительным директором Auto-ID Labs в Массачусетском технологическом институте в 1999 году. очень популярен благодаря центру Auto-ID в 2003 году и в соответствующих публикациях аналитиков рынка. С самого начала эволюции Интернета вещей было много вещей или объектов, подключенных к Интернету для различных приложений с помощью различных технологий, в зависимости от типа объекта для удобства человека.

2.3. Временная последовательность. 1999: Термин Интернет вещей был придуман Кевином Эштоном, исполнительным директором центра Auto-ID в Массачусетском технологическом институте (MIT).

1999: Нил Гершенфельд впервые рассказал о принципах Интернета вещей в своей книге под названием «Когда вещи начинают думать».

1999: Лаборатория автоматической идентификации Массачусетского технологического института, первоначально основанная в этом году Кевином Эштоном, Дэвидом Броком и Санджаем Сарма.

Они помогли разработать электронный код продукта.

2000: LG объявила о первых планах по продаже холодильников в Интернете.

2002: Ambient Orb, созданный Дэвидом Роузом и другими в ответвлении от MIT Media Lab, выпущен на свет, а журнал NY Times назвал его одной из идей года.

(2003-2004): RFID массово внедряется Министерством обороны США в их программе Savi и Wal-Mart в коммерческом мире.

2005: Международный союз электросвязи ООН (МСЭ) опубликовал свой первый отчет по теме Интернета вещей.

2008: Признание ЕС и проведена Первая европейская конференция IoT

2008: Группа компаний запустила альянс IPSO для продвижения использования IP в сетях «умных объектов» и обеспечения Интернета вещей.

2008: FCC проголосовала 5-0 за одобрение использования спектра «белого пространства».

(2008-2009): Интернет вещей родился согласно данным Cisco Business Solutions Group.

2008: Национальный разведывательный совет США

внес IoT в список 6 «разрушительных гражданских технологий», которые могут повлиять на интересы США до 2025 года.

2010: Премьер-министр Китая Вэнь Цзябао называет Интернет вещей ключевой отраслью для Китая и планирует сделать крупные инвестиции в Интернет вещей.

2011: публичный запуск IPv6 - новый протокол позволяет использовать адреса 340, 282, 366, 920, 938, 463, 463, 374, 607, 431 768, 211, 456 (2128).

2.4. Псевдонимы. Разные люди называют Интернет вещей разными именами, но цель Интернета вещей в широком смысле одинакова. Псевдонимы Интернета вещей включают Сеть вещей, Интернет объектов, Встроенный интеллект, Подключенные устройства и технологии Всемогущие, Всеведущие и Вездесущие. В дополнение к этому, он также называет (1) киберфизические системы «интеграцией вычислений и физических процессов», в которой объединяются реальный и виртуальный миры. (2) Всепроникающие вычисления - это компьютерная среда, в которой практически каждый объект имеет вычислительная мощность с беспроводным или проводным подключением к глобальной сети (3) Повсеместные вычисления или технология спокойствия, при которой технологии становятся практически невидимыми в нашей жизни (4) Межмашинное взаимодействие означает отсутствие вмешательства человека, пока устройства обмениваются данными из конца в конец (5) Взаимодействие человека и компьютера включает изучение, планирование и проектирование взаимодействия между людьми и компьютерами (6). Окружающий интеллект - это развивающаяся технология, которая сделает нашу повседневную среду более чувствительной и отзывчивой.

2.5. Требования. Для успешного внедрения Интернета вещей (IoT) необходимы следующие условия: (a) Динамический спрос на ресурсы (b) Потребности в реальном времени (c) Экспоненциальный рост спроса (d) Доступность приложений (e) Защита данных и конфиденциальность пользователей (f) Эффективное энергопотребление приложений (g) Выполнение приложений рядом с конечными пользователями (h) Доступ к открытой и взаимодействующей облачной системе.

По словам другого автора, для бесшовных вычислений Интернета вещей (IoT) необходимы три компонента: (a) Аппаратное обеспечение, состоящее из датчиков, исполнительных механизмов, IP-камер, видеонаблюдения и встроенного коммуникационного оборудования (b) Промежуточное ПО - хранилище по запросу и вычисления. инструменты для анализа данных с облаком и аналитики больших данных (c) Презентация - простые для понимания инструменты визуализации и интерпретации, которые могут быть разработаны для различных приложений.

III. Архитектура. Одна из основных проблем IoT заключается в том, что он настолько обширен и настолько обширен, что не существует предложенной единой архитектуры. Для того, чтобы идея IoT работала, он должен состоять, среди прочего, из набора сенсорных, сетевых, коммуникационных и вычислительных технологий [14]. Здесь некоторые из архитектур или моделей Интернета вещей представлены несколькими исследователями, авторами и практиками.

3.1. Архитектура МСЭ. Согласно рекомендациям Международного союза электросвязи (ITU), сеть, Архитектура Интернета вещей состоит из:

- (a) Чувствительный слой
- (b) Уровень доступа
- (c) Сетевой уровень
- (d) Уровень ПО промежуточного слоя
- (e) Уровни приложений

Это похоже на эталонную модель взаимодействия открытых систем (OSI) в сети и передаче данных.

3.2. Архитектура форума IoT. Форум IoT сообщает, что архитектура Интернета вещей в основном делится на 3 типа, включая приложения, процессоры и транспортировку.

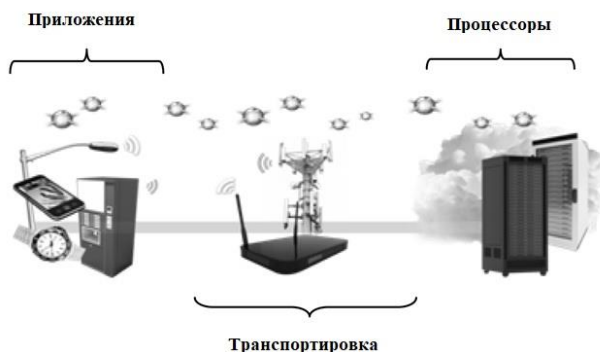


Рис 1. Архитектура IoT

3.3. Архитектура Qian Xiaosong и Zhang Jidong. Согласно Qian Xiaosong и Zhang Jidong (2012), традиционный Интернет вещей состоит из трех уровней. Внизу находится слой восприятия, функция которого - познание и сбор информации об объектах. Середина - это транспортный уровень, который состоит из OFC, сетей мобильной и фиксированной телефонной связи, широкополосных сетей и закрытых IP-сетей передачи данных для каждого оператора связи. И, наконец, верхний уровень - это прикладной уровень, на котором выполняется множество приложений. К типичным приложениям этого уровня относятся интеллектуальный трафик, точное сельское хозяйство, интеллектуальная логистика, интеллектуальная промышленность, защита окружающей среды, мониторинг добычи полезных ископаемых, удаленный уход, защита безопасности, интеллектуальное правительство и т.д.

3.4. Архитектура Kun Han, Shurong Liu, Dacheng Zhang and Ying Han's. В «Первоначальных исследованиях разработки SSME на фоне IoT» модель представлена



Рис 2. Модель Kun Han, Shurong Liu, Dacheng Zhang and Ying Han's

IV. Выводы. Интернет вещей постепенно приносит море технологических изменений в нашу повседневную жизнь, что, в свою очередь, помогает сделать нашу жизнь проще и комфортнее с помощью различных технологий и приложений. Существует бесчисленное множество приложений IoT во всех областях, включая медицину, производство, промышленность, транспорт, образование, управление, добычу полезных ископаемых, среду обитания и т. д. Хотя IoT имеет множество преимуществ, есть некоторые недостатки в уровне управления и реализации IoT. Ключевые наблюдения в литературе заключаются в том, что (1) во всем мире нет стандартного определения (2) Универсальные стандартизации требуются на уровне архитектуры (3) Технологии различаются от поставщика к поставщику, поэтому должны быть совместимы (4) Для лучшего глобального управления, нам нужно построить стандартные протоколы. Будем надеяться, что будущее Интернета вещей станет лучше.

Литература

1. Lianos, M. and Douglas, M. (2000) Dangerization and the End of Deviance: The Institutional Environment. British Journal of Criminology, 40, 261-278.
2. Ferguson, T. (2002) Have Your Objects Call My Object. Harvard Business Review, June, 1-7.
3. Nunberg, G. (2012) The Advent of the Internet: 12th April, Courses.
4. Kosmatos, E.A., Tselikas, N.D. and Boucouvalas, A.C. (2011) Integrating RFIDs and Smart Objects into a Unified Internet of Things Architecture. Advances in Internet of Things: Scientific Research, 1, 5-12.
5. Aggarwal, R. and Lal Das, M. (2012) RFID Security in the Context of "Internet of Things". First International Conference on Security of Internet of Things, Kerala, 17-19 August 2012, 51-56.
6. Biddlecombe, E. (2009) UN Predicts "Internet of Things". Retrieved July 6.
7. Butler, D. (2020) Computing: Everything, Everywhere. Nature, 440, 402-405.
8. Dodson, S. (2008) The Net Shapes up to Get Physical. Guardian.
9. Gershenfeld, N., Krikorian, R. and Cohen, D. (2004) The Internet of Things. Scientific American, 291, 76-81.
10. Lombreglia, R. (2010) The Internet of Things, Boston Globe. Retrieved October.
11. Reinhardt, A. (2004) A Machine-to-Machine Internet of Things.
12. Graham, M. and Haarstad, H. (2011) Transparency and Development: Ethical Consumption through Web 2.0 and the Internet of Things. Research Article, 7.
13. Jayavardhana, G., Rajkumar, B., Marusic, S. and Palaniswami, M. (2013) Internet of Things: A Vision, Architectural Elements, and Future Directions. Future Generation.
14. Gigli, M. and Koo, S. (2011) Internet of Things, Services and Applications Categorization. Advances in Internet of Things, 1, 27-31.

РЕЗЮМЕ

Ахборот технологияларидаги энг обрӯли сўзлардан бири бу "Интернет нарсалар" (ИИОТ). Келажак ИИОТ-га тегишли бўлиб, у ҳақиқий дунё объектларини ақлий виртуал объектларга айлантиради. ИИОТ бизнинг дунёмиздаги ҳамма нарсани биргаликда инфратузилма асосида бирлаштиришни истади, бу нафакат атрофимиздаги нарсалар устидан назорат қилишимиз, балки нарсалар ҳолати тўғрисида ҳам хабардор бўлишимизга имкон беради. Шу нуқтаи назардан, ҳақиқий тадқиқотлар Интернет тадқиқотлари, корпоратив расмий ҳужжатлар, мутахассислар билан профессионал мунозаралар ва онлайн маълумотлар базаларини вақти-вақти билан кўриб чиқиш орқали Интернет нарсаларининг тушунчаларини ўрганади. Бундан ташқари, ушбу тадқиқот мақоласида Интернет нарсаларининг таърифлари, генлари, асосий хусусиятлари ва таҳаллусларига эътибор қаратилган. Ушбу мақоланинг асосий вазифаси Интернет нарсалар, архитектура ва тегишли технологиялар ва уларни қўлдан олиб қўйишда қўллаш бўйича таълим дастурини тақдим этишдир. Ҳеч бўлмаганда, ушбу қўлёзма Интернет нарсаларининг (Технологик Худо) ушбу соҳасида тадқиқотлар олиб боришни ва билимларни самарали тўплашга ҳисса қўишни истаган янги кашфиётчилар учун яхши хабардорлик сифатида ишлайди.

Одно из престижных словечек в информационных технологиях - Интернет вещей (IoT). Будущее - за IoT, который превратит объекты реального мира в умственные виртуальные объекты. IoT жаждет совместить все в нашем мире в рамках совместной инфраструктуры, давая нам не лишь только контроль над вещами кругом нас, но и информируя нас о состоянии вещей. В свете сего в подлинном исследовании рассматриваются концепции Интернет вещей при помощи периодического обзора научных изучений, корпоративных официальных документов, профессиональных обсуждений с специалистами и онлайн-баз данных. Не считая такого, в данной исследовательской статье ведущее основное внимание уделяется определениям, генам, главным притязаниям, чертам и псевдонимам Интернет вещей. Главная задача данной заметки - предоставить ликбез Интернет вещей, зодчеств и актуально весомых технологий, и их применения в нашей будничной жизни. Что не наименее, данная манускрипт поработает неплохим осознанием для свежих изыскателей, которые желают проводить изучения в данной области Интернет вещей (Технологический Бог) и содействовать действенному скоплению познаний.

SUMMARY

One of the most prestigious words in information technology is the Internet of Things (IoT). The future belongs to the IoT, which will turn objects of the real world into mental virtual objects. The IoT wants to bring everything in our world together in a collaborative infrastructure, giving us not only control over things around us, but also keeping us informed about the state of things. In light of this, a genuine study explores the concepts of the Internet of Things through periodic review of scientific studies, corporate white papers, professional discussions with experts, and online databases. Apart from that, this research article focuses on definitions, genes, main claims, traits and pseudonyms of the Internet of Things. The main task of this article is to provide an educational program for the Internet of Things, architectures and relevant technologies and their application in our everyday life. Not least, this manuscript will work as a good awareness for fresh explorers who wish to conduct studies in this area of the Internet of Things (Technological God) and contribute to the effective accumulation of knowledge.

ӨНДИРИСТИ БАСҚАРЫҰДЫҢ БИР ХӘМ ЕКИ ЭТАПЛЫ СТОХАСТИКАЛЫҚ ТРАНСПОРТ МӘСЕЛЕЛЕРІН ШЕШІҰДІҢ ПРОГРАММАЛЫҚ ТӘМІЙНАТЫН ІСЛЕП ШЫҒЫҰ

Н.У.Утеулиев – физика-математика илимлериниң докторы, профессор

А.Б.Орынбаев – ассистент оқытыұшы

П.Ж.Махамбетов – ассистент оқытыұшы

А.К.Мамутова – магистрант

Мухаммед ал-Хорезми атындағы Ташкент информациялық технологиялары университети Нөкис филиалы

Таянч сўзлар: дастур, алгоритм, модел, дастурий таъминот, стохастик, транспорт, квазиградиент.

Ключевые слова: программа, алгоритм, модель, программное обеспечение, стохастика, транспорт, квазиградиент.

Key words: program, algorithm, model, software, stochastic, transport, quasi-gradient.

Усынылып атырған мақалада өндиристи басқарыұдың бир хәм еки этаплы стохастикалық транспорт мәселелерин шешіұ алгоритмлерине программалық тәмийт жаратыұ мәселеси қаралады. Программалық тәмийт Microsoft Visual Studio 2017 орталығында C# программаластырыұ тилинде жаратылды.

Бүгинги күнде ең тийкары машқалалардан бири анық емес ямаса тосыннанлы характерге ийе болған жағдайда оптимал шешимди табыұ мәселелери болып табылады. Мәселен, базар жағдайында талаптың хәр күни өзгериұи, іслеп шығарыұда техниканың тосаттан истен шығыұи, ауыл хожалығында хаұа райының күтилмегенде өзгериұи хәм т.б. Усындай тосыннанлы характерге ийе болған мәселелерди шешіұде математикалық программаластырыұдың бир бөлими болған стохастикалық программаластырыұ жүдә тез пәт пенен раұажланып атыр.

Стохастикалық программаластырыұ мәселесиниң қойылыұи, шешіұ усыллары [1-7] илимий мийнетлеринде, еки этаплы стохастикалық транспорт мәселесиниң қойылыұи хәм шешилиұи, [8,9] жумысларында қарап өтилген.

Өндиристи басқарыұдың бир хәм еки этаплы стохастикалық транспорт мәселесиниң қойылыұи. Төмендегіше белгилеұлер киритеми: $i = 1, \dots, m$ – кәрханалар индекси; $j = 1, \dots, n$ – тутыныұшылар индекси; R – улыұма іслеп шығарылатуғын өнимниң көлеми; $x_i - i$ – ши кәрханада шығарылатуғын өнимниң көлеми; $l_j - j$ – ши тутыныұшының талабы; $y_{ij}(x, \theta)$ – берилген i – ши кәрханадан j – ши тутыныұшыға жеткерип берилетуғын өнимниң көлеми; θ – тосыннанлы шама; $c_{ij} - i - j$ – ши кәрханадан j – ши тутыныұшыға өнимниң

бирлигин жеткерип беріұ баҳасы; $d_i - i$ – ши кәрханада өним сатылғанша оны іслеп шығарыұға хәм қайта ісленген өнимди сақлаұға кеткен салыстырмалы шығынлар; $r_i - i$ – ши кәрханада тасып болғаннан соң қалған өним; $h_j - j$ – ши тутыныұшының қанаатландырылмаған талабының көлеми; $\beta_j - j$ – ши тутыныұшыда қанаатландырылмаған талаптың себебинен болған салыстырмалы шығынлар. Жоқарыда көрсетилген белгилеұлер тийкарында өндиристи басқарыұдың еки этаплы стохастикалық транспорт мәселесиниң математикалық модели төмендегі көриниске ийе болады:

$$F(x) = \sum_{i=1}^m c_i x_i + Mf(x, \theta) \rightarrow \min \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^m x_i \leq R \quad (2)$$

$$x_i \geq 0, i = 1, \dots, m, \quad (3)$$

бунда $f(x, \theta)$ – тосыннанлы функция болып, оның мәніси төмендегіше анықланады:

$$f(x, \theta) = \min \left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} y_{ij} + \sum_{i=1}^m a_i r_i + \sum_{j=1}^n \beta_j h_j \right) \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^m y_{ij} + h_j = l_j, j = 1, \dots, n, \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^n y_{ij} + r_i = x_i, i = 1, \dots, m \quad (6)$$

$$y_{ij} \geq 0, h_j \geq 0, i = 1, \dots, m, j = 1, \dots, n \quad (7)$$

Енди (1)-(3) мәселесиниң стохастикалық квази-градиент усылы жәрдеминде шешилиұ алгоритмин қараймыз. Усынылып атырған алгоритм $x^1, x^2, \dots, x^s, \dots$, ізбе – излигиниң элементлерин