

# **Том 12**

# **Автоматизація та**

# **інформаційні**

# **технології**

УДК 004.4.2

Мякенький А.В. студент гр. 122-16-1

Научные руководители: Коротенко Г.М., д.т.н., профессор кафедры геоинформационных систем; Коротенко Л.М., доцент кафедры программного обеспечения компьютерных систем

(Национальный технический университет «Днепро́вская политехника», г. Днепр, Украина)

## ОРГАНИЗАЦИЯ СРЕДЫ РАЗРАБОТКИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ DEVOPS ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Постійне впровадження інновацій особливо широко спостерігається в процесах розробки програмного забезпечення (ПЗ). Найбільш прогресивним інструментом створення ПЗ на даний час є методологія DevOps. Для організації процесу підготовки студентів ВНЗ з метою розширення кола їх компетенцій проведено дослідження спектра ПЗ підтримки DevOps для формування освітніх програм і необхідного організаційного забезпечення.

Среда разработки (developmentenvironment) для создания программных приложений представляет собой набор процессов и средств программирования, используемых для конструирования и выпуска программ или программных продуктов [1]. Постоянно растущая сложность разрабатываемых программных систем, а также увеличение числа и размеров их компонентов породили методологию DevOps (объединение сокращений терминов «разработка» (development, Dev) и «эксплуатация» (operations, Ops) [2].

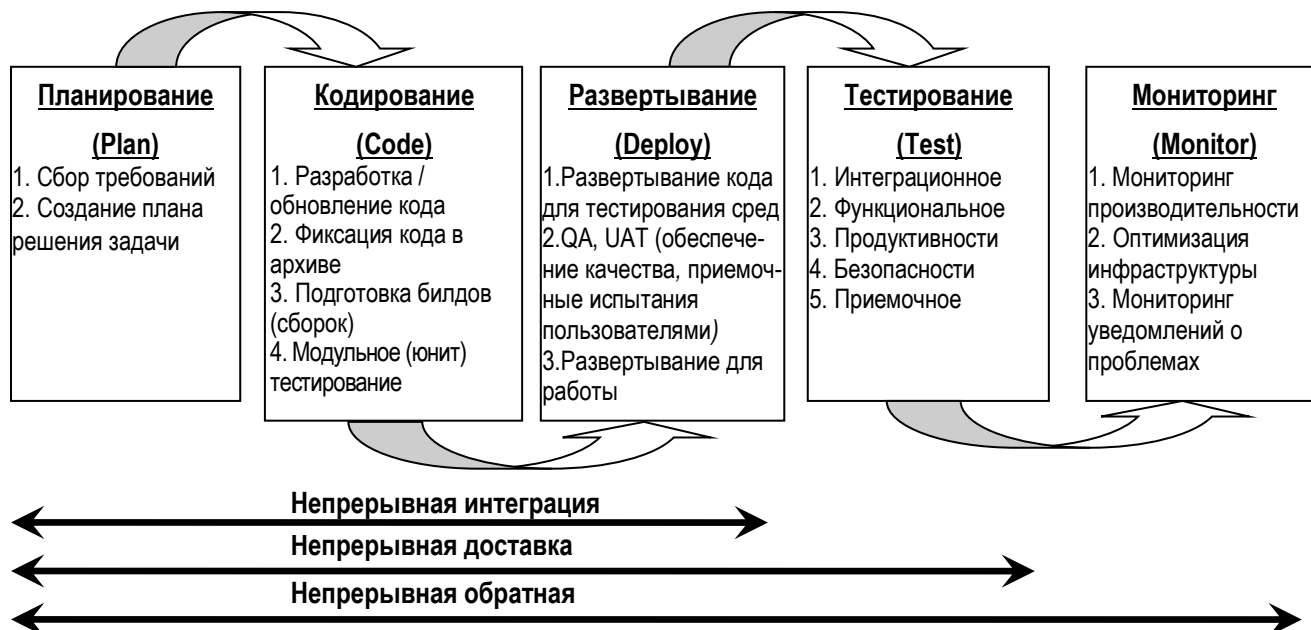


Рисунок 1 – Структура взаимодействующих процессов в методологии DevOps

По определению, предложенному Басом, Вебером и Чжу [2]: DevOps – это набор практик, предназначенных для сокращения времени между внесением изменений в систему и изменением в конечном продукте при обеспечении его высокого качества.

Феномен DevOps объединил под своими знаменами невероятный конгломерат существующих и постоянно создаваемых организационных структур, технологий, платформ, сервисов, инструментов и т.д.

В целом, данный процесс можно представить следующим образом (рис. 1) [3, 4].

К 2018 году количество программных технологий и инструментов, поддерживающих различные этапы применения практик DevOps существенно увеличилось. Анализ информационных источников показал, что наиболее популярные продукты и их основные характеристики достаточно разнообразны (табл. 1).

Таблица 1

## Программные продукты, поддерживающие основные практики devops

пп	Наименование этапа	Продукты	Операц. системы	Платн. / Бесплатн.
1.	Управление кодом (Source control)	Git, Bitbucket, VSTS	КПСП	БМ (Б до 5 человек)
2.	Непрерывная интеграция / Непрерывная доставка (Continuous integration / Continuous Delivery, CI/CD)	<u>Локальные:</u> GitLab CI, TeamCity, Bamboo, Jenkins, Circle CI <u>Облачные:</u> BitBucket Pipelines, Heroku CI, Travis, Codeship, Buddy CI, AWS CodeBuild	КПСП	GitLab CI, Jenkins и VSTS (Б), Bamboo, Circle CI, Travis, Heroku CI, Buddy CI, Codeship, AWS CodeBuild (П), BitBucket (БМ)
3.	Автоматизация инфраструктуры (Infrastructure automation)	Puppet; Chef; Ansible	КПСП	Chef, Puppet (Б), Ansible (П)
4.	Автоматизация развертывания и оркестровка (Deployment automation and orchestration)	Jenkins, VSTS, Octopus Deploy	КПСП	Jenkins и VSTS (Б), Octopus Deploy (П)
5.	Контейнеризация (Containerization)	Docker, Lxd	Lxd (Linux), Docker (КПСП)	Docker, Lxd (Б)
6.	Оркестровка (Orchestration)	Kubernetes, Mesos, Swarm	КПСП	Kubernetes, Mesos, Swarm (Б)
7.	Облачные вычисления (Cloud computing)	AWS, Azure, Google Cloud Platform	КПСП	Google Cloud Platform (Б), AWS, Azure (П),

**Примечание:** КПСП – Кроссплатформенный продукт (Unix, Windows, Linux, MacOS), П – платное, Б – бесплатное, БМ – бесплатное для малых команд.

Таким образом, представленный спектр разнопланового программного обеспечения, а также разнообразие архитектур информационных систем и существующих платформ [4], на которых они используются, ставит достаточно

сложную задачу перед кафедрами ВУЗов, ведущими подготовку студентов в области знаний 12 «Информационные технологии» при организации изучения инновационных практик и технологий DevOps.

#### Перечень ссылок

1. Development-environment. WEB-сайт [Электрон. ресурс] / Режим доступа: URL: <https://searchsoftwarequality.techtarget.com/definition/development-environment>
2. DevOps. WEB-сайт [Электрон. ресурс] / Режим доступа: URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/DevOps>. – Название с экрана.
3. Practical DevOps [Текст] / Joakim Verona. – Birmingham: Packt Publishing, 2016. – 217 p.
4. Коротенко Г.М. Инновационная роль стандартов программирования в развитии методологии DevOps // Г.М. Коротенко, Л.М. Коротенко // ScienceandEducation a NewDimension. Pedagogy and Psychology, VI (63), Issue: 153, 2018. – P. 32-35.

УДК 519.711:004.8:621.513

**Радіонов Є.Д.** студент гр. 122М-18-1 ГРФ**Науковий керівник: Сергєєва К.Л.,** к.т.н., доцент кафедри геоінформаційних систем*(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)*

## АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ

На сьогоднішній день такі проблеми людства як забруднення повітря, викиди парникового газу, зміна клімату, глобальне потепління, бідність, соціальна нерівність та ін. є актуальними як ніколи до цього. Щоб задовольнити потреби нинішнього покоління і не ставити під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби розроблена стратегія сталого розвитку ООН, що поєднує в собі три основні складові: екологічну, економічну та соціальну [1].

Для чисельної оцінки сталого розвитку використовують комплексні показники – індикатори (індекси) сталого розвитку [2]. Методи і технології автоматизованого аналізу цих показників відіграють важливу роль у виявленні проблем в тій чи іншій галузі та допомагають спрямовувати країну і світ до майбутнього, в якому будуть досягнуті усі цілі сталого розвитку. Створення автоматизованого або напів-автоматизованого інструменту для аналізу показників сталого розвитку дозволить зменшити час на розрахунок показників, а також значно знизити кількість дій, що виконуються людиною для отримання результатів.

Мета: розробка фрагмента інформаційної системи оцінки й аналізу показників сталого розвитку регіонів (країн світу).

Для аналізу обрані показники, що ідентифікують десять глобальних загроз і породжують «конфлікт XXI століття» [3]:

1. EnergySecurity (ES) – енергетична безпека;
2. FootprintBalanceIndex (FB) – біологічний баланс;
3. GINI-index – нерівність доходів населення (коефіцієнт GINI);
4. CorruptionPerception (CP) – чутливість до корупції;
5. PotableWaterAccess (PWA) – доступ до питної води;
6. GlobalWarming (GW) – глобальне потепління;
7. ChildMortality (CM) – дитяча смертність;
8. NaturalDisasters (ND) – вразливість до стихійних лих;
9. StateFragility (SF) – державна нестабільність;
10. GlobalDisease (GD) – вразливість до глобальних хвороб.

Початкові дані (станом на 2016 рік) виражені в різних величинах, тому виконано нормалізацію для надання можливості їх порівняння.

За допомогою мови програмування R створено фрагмент інформаційної системи аналізу показників сталого розвитку, що включає в себе розрахунки коефіцієнтів парної кореляції, багатовимірне шкалювання, аналіз головних компонент та регресійний аналіз.

Найбільшу кореляцію проявляють показники енергетичної безпеки (ES) та глобального потепління (GW), чутливості до корупції (CP) та державної нестабільності (SF), вразливості до глобальних хвороб (GD) та дитячою смертності (CM). Це вказує на наявність залежності між показниками.

За результатами багатовимірного шкалювання встановлено, що найбільш віддаленими від середнього значення є наступні країни: Швеція, Центральноафриканська Республіка, Ангола, Мозамбик, Нігерія, Ботсвана, Кабо-Верде, Бутан, ПАР, Руанда. Це свідчить про те, що рівень розвитку в цих країнах або значно більше або значно менше ніж середні показники по світу.

З метою визначення глобальних тенденцій розвитку країн створено моделі функціональної залежності кожного з показників від сукупності усіх інших:

$$\begin{aligned} FB &= f_1(GINI), & ND &= f_6(SF + GW), \\ ES &= f_2(GW), & SF &= f_7(CP + ND + CM), \\ CP &= f_3(SF + GD), & GD &= f_8(CP + PWA + GINI + CM), \\ PWA &= f_4(GD + CM), & GINI &= f_9(FB + GD), \\ GW &= f_5(ES), & CM &= f_{10}(PWA + SF + GD). \end{aligned}$$

де  $f_i$  – лінійні функції.

В геоінформаційній системі ESRI ArcGIS створено базу атрибутивних даних та побудовано геоіконічні моделі для відображення особливостей просторового розподілу даних для кожного показника та регресійних залишків (рис. 1). Останні дозволяють оцінити відхилення регіонів від світових тенденцій розвитку за відповідним показником.

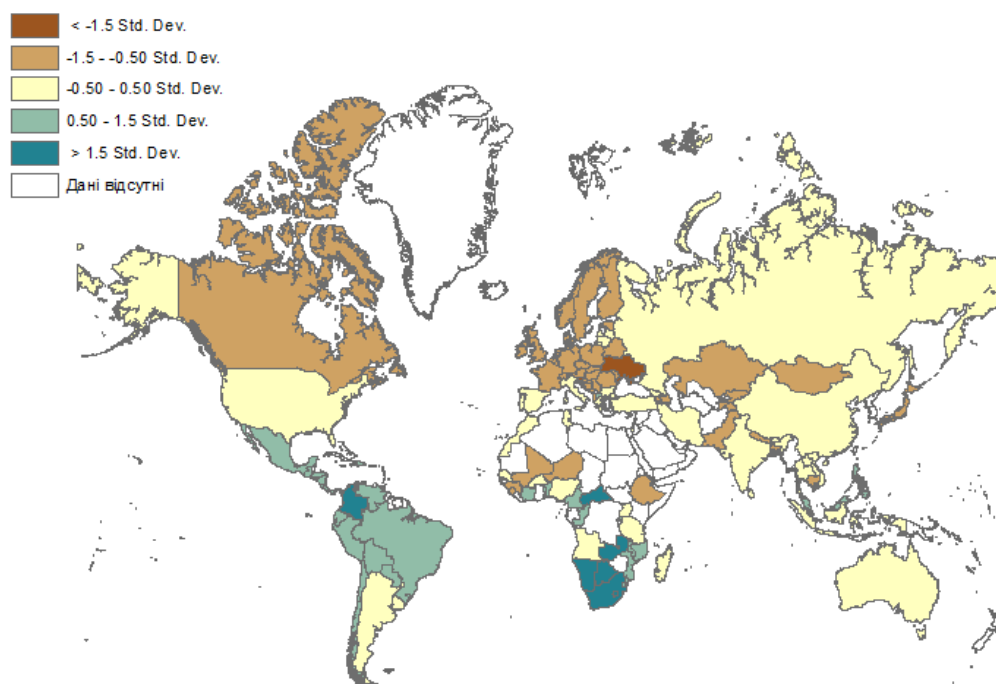


Рисунок 1 – Геоіконічна модель «стандартне відхилення» показника GINI

За результатами аналізу можна зробити висновки, що лідерами серед сталого розвитку є країни Західної Європи (особливо Німеччина та Великобританія), країни Скандинавії (Норвегія, Швеція, Фінляндія, Данія), США, Канада, і Австралія, в той час як найгірша ситуація спостерігається у країнах Африки на південь від Сахари. Країни Східної Європи знаходяться на середньому рівні сталого розвитку відносно інших країн світу. Можна виділити цікавий факт: у 2016 році Україна мала найнижчий показник нерівності доходів населення серед усіх країн світу.

#### Перелік посилань

1. United Nations General Assembly. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. [Електрон. ресурс]. – Спосіб доступу: URL: [http://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E](http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E)
2. Indicators of Sustainable Development Framework and Methodologies. New York: United Nations, 1996.
3. Analysis of sustainable development processes in the context of life security [Електрон. ресурс]. – Спосіб доступу: URL: <http://wdc.org.ua/sites/default/files/sd/en/sd2008-3-analysis-of-global-threats-impact-en.pdf>

УДК 004.93

**Хабарлак К.С.** студент гр. 124М-17-1**Науковий керівник:** Коряшкіна Л.С., канд. фіз.-мат. наук, доц. кафедри системного аналізу і управління*(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)*

## ОБМЕЖЕННЯ ОБЛАСТІ ЗМАГАЛЬНОЇ АТАКИ ЯК СПОСІБ ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ЯКОСТІ ЗОБРАЖЕННЯ

*Із поширенням використання нейронних мереж задля забезпечення суспільної безпеки виникає необхідність аналізу їх вразливостей. Представлено швидкий більш ефективний алгоритм атаки на логістичну регресію. Побудовані на основі ідеї обмеження області атаки змагальні приклади та методика аналізу поширюється на ряд задач розпізнавання. Отже, представлено ще один підхід до аналізу безпеки нейронних мереж.*

Разом із поширенням використання нейронних мереж задля забезпечення суспільної безпеки, керування безпілотними автомобілями та роботизованими системами виникає необхідність аналізу вразливостей та можливості атаки на такі системи. У попередніх роботах [1] було показано можливість проведення так званих «змагальних атак», у яких шляхом незначної зміни входу нейронної мережі, що було навчено для розпізнавання зображень, можливо досягти зміни відповіді мережі. Визначення та захист від атаки ускладнюється тим, що змагальні зображення можливо перенести між мережами із різними архітектурами, тим не менш для людини початкове та атаковане зображення будуть майже невідмінні один від одного.

Таким чином, дослідження підходів до атаки нейронних мереж, причин виникнення можливості атаки та структурних змін у зображеннях дозволить зробити практичне використання нейронних мереж більш безпечним.

У роботі було побудовано логістичну регресію для задачі класифікації рукописних цифр із набору даних MNIST. За допомогою аналізу ваг навченої нейронної мережі було надано візуальну інтерпретацію «важливості» ваг точок зображення для його розпізнавання у якості екземпляру того чи іншого класу. Шляхом комбінування важливостей ваг, які відповідають пікселям початкового зображення двох класів, було виділено ділянки найбільш чутливі до алгоритму атаки.

Використання вразливих областей під час атаки надало можливість отримати найкращу якість атаки серед швидких градієнтних методів, таких як FGSM, I-FGM [2].

Ітеративними змінами зазначених ділянок зображення було досягнуто зміну класу зображення. Було розглянуто два різновиди атаки: 1) націлена – коли задано цільовий клас, який необхідно досягнути; 2) ненацілена – коли необхідно змінити клас зображення на будь-який інший.

Використовуючи показник структурної подібності зображень SSIM[3] було проведено аналіз втрат якості зображення для задач націленої та ненаціленої атак алгоритмами, що було наведено. Такий аналіз дозволив визначити класи, найбільш вразливі до змагальних атак, а також зображення, клас яких може бути змінено непомітно для людини.

Побудовані спрощені алгоритми атаки та система аналізу легко поширюється на інші задачі розпізнавання, що надає можливість практичного використання для аналізу багатьох задач.

### Перелік посилань

1. C. Szegedy, W. Zaremba, I. Sutskever, J. Bruna, D. Erhan, I. Goodfellow, and R. Fergus. Intriguing properties of neural networks. arXiv preprint arXiv:1312.6199, 2013.

2. Kurakin A. Adversarial machine learning at scale / A.Kurakin, Ian J. Goodfellow, S.Bengio // arXiv preprint arXiv:1611.01236, 2016.
3. Z. Wang, A. C. Bovik, H. R. Sheikh, and E. P. Simoncelli, "Image quality assessment: From error measurement to structural similarity," IEEE Trans. Image Processing, vol. 13, Jan. 2004.



УДК 621.8-1/-9

Андреев А.В. студент гр. 123м-17-1

Научный руководитель: Заславский А.М., к.т.н., доцент кафедры АКС

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫМ АВТОМОБИЛЕМ. ПОИСК МЕСТА ПАРКОВКИ

В разработку беспилотных транспортных средств (ТС) за последние годы вложены огромные инвестиции, более того, эта отрасль стала локомотивом для развития других технологий, таких как большие данные (BigData) и искусственный интеллект (artificialintelligence, AI). Ведь с технической точки зрения беспилотные ТС не могут функционировать без использования искусственного интеллекта и систем аналитики больших данных. В данной работе рассматривается одна из задач подобного класса, направленная на решение проблем парковки беспилотного автомобиля. Появление на улицах автомобилей, передвигающихся без участия человека, уже стало реальностью. Одной из уникальных характеристик беспилотников является их способность самостоятельно парковаться вдали от владельцев. Беспилотники должны сами оптимизировать место парковки, то есть находить такое, которое снизит затраты на проезд и стоянку (рис.1).

В современном городе офисы сосредоточены в центре, где вследствие этого требуется большое количество парковочных зон. Городской рынок земли не развивается, экономическая активность, и комфортабельность городов снижаются. Автомобили будущего способны эту проблему решить [1,2]. Беспилотники смогут не только доставлять своего хозяина на работу, но и самостоятельно уезжать обратно домой, или на другое парковочное место подальше от центра. Такая удаленная парковка изменит города и горожан. Главное, что самоуправляемые машины дадут городу, это изменение места парковочных земель. Земля станет использоваться более эффективно: меньше – под паркинги и больше – для другой застройки.

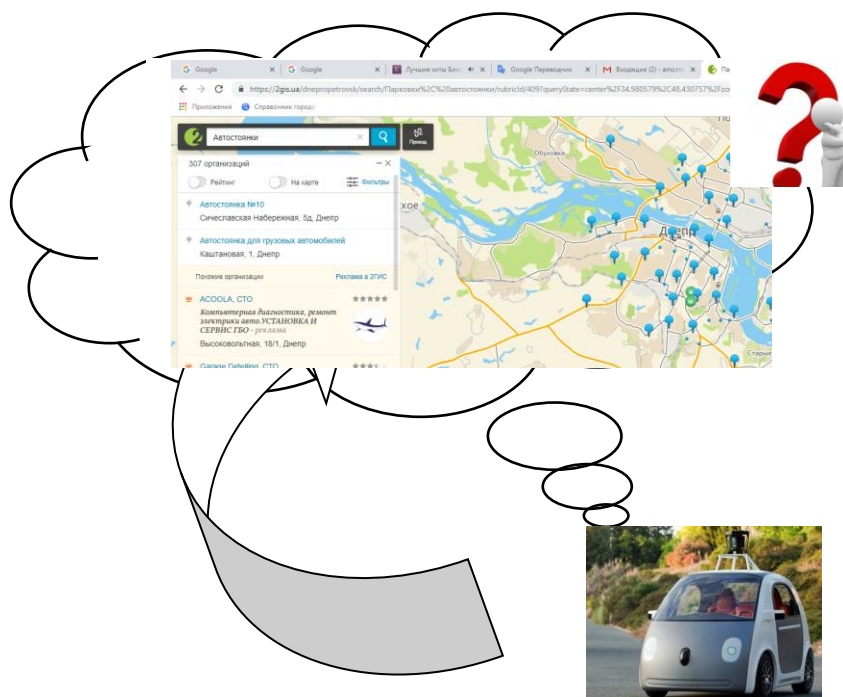


Рис.1. Анализ бортовым компьютером беспилотного автомобиля вариантов парковки

Проблеми парковки беспилотника требуют решения следующих задач:

- формирование актуальной базы данных, полученных из интернета и содержащих информацию о местах расположения паркингов, наличия свободных парковочных мест, удельной стоимости парковки, расстояний от текущего местоположения беспилотника, а также прогнозируемых длительностях проезда до возможных мест паркования и обратно;

- анализ сформированной в реальном времени базы данных с целью выбора оптимального места и маршрута паркования беспилотника;

- корректировка в реальном времени результатов выбора с учётом изменения параметров, которыми характеризуется выбранный маршрут.

Сформированный в результате решения этих задач маршрут должен передаваться в систему управления движением беспилотника в качестве целевой функции.

Первая из указанных задач требует разработки поисковой системы, использующей API на основании JSON/XML запросов, существующих навигационных систем для текущей локации и API различных паркингов, для получения необходимых параметров используемых в оптимизации выбора.

Вторая задача опирается на три математические модели оптимизации выбора:

- модель, минимизирующая общую стоимость паркования, включающая затраты на проезд и оплату стоянки с учётом ограничения, накладываемого на время, в течение которого беспилотник не востребован владельцем;

- модель, минимизирующая время движения до места парковки (возврата с места парковки) при ограничении на общую стоимость паркования;

- модель, максимизирующая время стоянки при ограничении на общую стоимость паркования.

Выбор модели оптимизации осуществляет владелец беспилотника. Вторая из указанных моделей актуальна в том случае, когда возврат беспилотника с места парковки инициируется отдельной командой (время стоянки не регламентировано).

Третья, из указанных выше задач, на основе данных, полученных из интернета, учитывает существенные изменения условий движения беспилотника с использованием Байесовского метода одновременной локализации и построения карт [3].

### Перелік посилань

1. Zakharenko R. L. Self-driving cars will change cities. *Regional Science and Urban Economics*. 2016. Vol. 61. P. 26-37.

2. Иванов, А.М. Перспективы развития интеллектуальных бортовых систем автотранспортных средств. [Текст] /А.М. Иванов, А.Н.Солнцев.ЖурналАвтомобильных Инженеров №6 (65) 2010, С.14-19.

3. Метод одновременной локализации и построения карты. (Электронный ресурс).

[https://ru.wikipedia.org/wiki/SLAM\\_\(%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/SLAM_(%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4))

УДК 005.8

**Сидорчук А.О., студентка гр. 760М,  
Гордєєва І. О., к. т. н., доцент, доцент кафедри «ЕКОНОМІКА ТА МЕНЕДЖМЕНТ»**  
(Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. академіка  
В. Лазаряна, м. Дніпро, Україна)

## **РОЗВИТОК ТА ВПРОВАДЖЕННЯ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ СИСТЕМ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ**

*Комп'ютери набули широкого поширення, починаючи з 50-х років. Колись це були дуже великі і дорогі пристрої, що використовуються лише в державних установах і великих фірмах. Розміри і форма комп'ютерів змінилась і в результаті розробки з'явилися нові пристрої, названі мікропроцесорами. Сьогодні ж, мікропроцесори застосовуються в усіх сферах науки, в тому числі і на залізничному транспорті.*

В даний час мікропроцесорні системи зайняли дуже велику область в людській діяльності, а їх застосування знаходять в нових областях науки. Аналогічно як і в інших галузях, розвиток мікропроцесорних систем на залізничному транспорті йде по двом напрямки: поліпшення апаратних засобів і поліпшення програмного забезпечення [1-3].

Якщо розглядати поліпшення апаратних засобів електричної централізації, то серед багатьох варто виділити наступні напрямки роботи.

### **Швидкодію.**

При підвищенні швидкодії мікропроцесора, варто враховувати, той факт, що підвищенню швидкодії мікропроцесорної системи стрілок та сигналів перешкоджає не центральний процесорний елемент, а зовнішні пристрої. Тому на даний момент основним завданням збільшення швидкодії є поліпшення характеристик зовнішніх пристроїв.

### **Збільшення розрядності центрального процесорного елемента.**

Зі збільшенням списку вирішуваних завдань за допомогою мікропроцесорних систем, постає питання про точність обчислень. Зі збільшенням потреб в точності обчислень і розширенням функціональних здібностей, стає очевидним, що необхідно підвищувати розрядність мікропроцесорів.

### **Зменшення енергоспоживання.**

Дана перспектива має місце бути в тих випадках, коли використовується автономна робота мікропроцесорної системи на об'єктах з поганим доступом до електроенергії. На даний момент існують вирішення цієї проблеми, але варто враховувати той факт, що при зменшенні енерго- споживання зменшується і швидкодія системи.

### **Удосконалення пам'яті.**

У процесі постійного зростання продуктивності процесорів доступ до пам'яті може стати «вузьким місцем». Для того щоб завантажити безліч високопродуктивних ядер що відповідають кількістю даних, необхідно організувати підсистему пам'яті таким чином, щоб пам'ять великої ємності знаходилася на кристалі ядра і мали до неї прямий доступ. Деякі області пам'яті можуть бути видалені до визначених ядер. Спільно використовуватися групами ядер або використовуватися всіма ядрами глобально, в залежності від потреб додатків. Подібна гнучка можливість зміни конфігурації необхідна для того, щоб ліквідувати «вузьке місце» продуктивності, коли безліч ядер буде змагатися за доступ до пам'яті.

Інший напрямок перспектив розвитку мікропроцесорних систем стрілок та сигналів – це вдосконалення програмного забезпечення. Програмне забезпечення грає важливу роль в функціонуванні мікропроцесорної системи в цілому. Всі напрямки удосконалення програмного забезпечення для мікропроцесорних систем можна розділити на дві категорії: на програмне забезпечення реального часу і програмне забезпечення, де не потрібна робота в реальному часі. У першому випадку, основний упор робиться на поліпшенні обробки інформації в короткі терміни, а також на паралельні обчислення і на підвищення швидкості реагування з сигналів зовнішніх пристроїв. Для категорії, в якій

не потрібно обчислення в реальному часі, програмне забезпечення поліпшується в плані прискорення, а також полегшення процесу програмування.

У зв'язку зі збільшенням списку вирішуваних завдань за допомогою мікропроцесорних систем стрілок та сигналів, є гостра необхідність у збільшенні технічних характеристик цих систем, а також розвитку і програмної складової таких систем. Тому багато вітчизняних та зарубіжних компаній займаються розробкою мікропроцесорів і витрачають величезну кількість ресурсів на розвиток мікропроцесорних систем, що в свою чергу тягне за собою більш масове застосування мікропроцесорів в транспортній галузі, в т.ч. для забезпечення безпеки руху поїздів, для заміни функції контролю за діями оперативного персоналу на функцію виконання відповідальних операцій, що виключають людський фактор, а також для підвищення продуктивності праці за рахунок застосування нових технологій.

### Перелік посилань

1. Антонов О. Г., Мигунова Е. Ю. Цифрові пристрої і мікропроцесори. Ч. 1. цифрові пристрої: навч. посібник. СПб. : СЗТВ, 2006. 82 с.
2. Кім А. К., Перекатов В. І., Єрмаков С. Г. Мікропроцесори і обчислювальні комплекси сімейства «Ельбрус». СПб. : Пітер, 2013. 272 с .
3. Огородніков І. Н. Мікропроцесорна техніка: практичний курс: навч. посібник. Єкатеринбург: УрФУ, 2012. 137 с.