

МІНІСТЭРСТВА СУВЯЗІ І ІНФАРМАТЫЗАЦЫІ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ  
Установа адукацыі  
«БЕЛАРУСКАЯ ДЗЯРЖАЎНАЯ АКАДЭМІЯ СУВЯЗІ»  
ФАКУЛЬТЭТ ЭЛЕКТРАСУВЯЗІ  
КАФЕДРА ПРАГРАМНАГА ЗАБЕСПЯЧЭННЯ

МЕТАДАЛОГІЯ DEVOPS. ІНСТРУМЕНТЫ БЕСПЕРАПЫННАЙ  
ІНТЭГРАЦЫІ І ДАСТАЎКІ

Тлумачальная запіска  
да курсавай работы  
па дысцыпліне  
«ТЭХНАЛОГІЯ РАСПРАЦОЎКІ І СУПРАВАДЖЭННЯ ПРАГРАМНАГА  
ЗАБЕСПЯЧЭННЯ»

Выканаў студэнт групы СП 741

Буцько Антон Уладзіміравіч

Кіраўнік

Трухановіч Таццяна Леанідаўна

Мінск 2019

## **АНТАЦЫЯ**

## ЗМЕСТ

Прадмова . . . . .	5
1 Метадалогія Devops . . . . .	6
1.1 Паняцце Devops . . . . .	6
1.2 Мадэль CALMS . . . . .	6
1.3 Перавагі Devops . . . . .	10
2 Бесперапынная інтэграцыя і дастаўка . . . . .	13
2.1 Асноўныя паняцці . . . . .	13
Спіс скарыстаных крыніц . . . . .	15

## **ПЕРАЛІК УМОЎНЫХ АДЗНАК, СІМВАЛАЎ І ТЭРМІНАЎ**

Agile – метадалогія гібкай распрацоўкі

CI (Continuous integration) – Бесперапынная інтэграцыя

CD (Continuous delivery) – Бесперапынная дастаўка

RAD (Rapid Application Development) – мадэль хуткай распрацоўкі

## ПРАДМОВА

З паскарэннем тэмпаў распрацоўкі праграмнага забеспячэння і неабходнасці падстройвацца да дынамічных змен развіваліся новыя метадалогіі распрацоўкі: вадаспад (Waterfall), метадалогія гібкай распрацоўкі (Agile), спіральны метада (Spiral), мадэль хуткай распрацоўкі (Rapid Application Development), devops і іншыя.

Devops – сучасная метадалогія распрацоўкі праграмнага забеспячэння, якая дапамагае павялічыць прадукцыйнасць працы на ўзроўні арганізацыі.

Метадалогія Devops шырока распаўсюджана сярод ІТ-кампаній замежных краін, і ўжо паспела даказаць паспяховаць укаранення пэўных практык devops у працэсы арганізацыі.

У той жа час у краінах на постсавецкіх тэрыторыях дадзеная метадалогія вывучана слаба, што запавольвае яе распаўсюджванне, а таксама спараджае разнастайныя непаразуменні. Нягледзячы на гэта дадзеная метадалогія таксама пачынае ўкараняцца сярод некаторых айчынных кампаній (Itransition, ISsoft, BeCloud і іншыя).

Мэтай курсавой работы з’яўляецца вывучэнне ўласцівасцей метадалогіі devops, тэхналогій бесперапыннага інтэграцыя (CI) і бесперапыннага дастаўка (CD), іх перавагі, спосабы ўзаемадзеяння і рэалізацыі.

# 1 МЕТАДАЛОГІЯ DEVOPS

## 1.1 Паняцце Devops

Паняцце Devops не мае агульнапрынятага азначэння. Азначэнне Devops змяняецца ў залежнасці ад часу, метадаў укаранення, пастаўленых мэт унутры кампаніі. У табліцы 1.1 прыведзены некаторыя азначэнні, якія сустракаюцца ў літаратуры.

Табліца 1.1 – Варыянты азначэнняў Devops

Азначэнне Devops	Сэнс азначэння
Devops – гэта набор практык, які прызначаны для памяншэння часу паміж прыняццямі змен ў сістэме і ўнясення іх ў працэс вытворчасці з гарантыяй высокай якасці[5]	Арыентацыя на дасягненне мэт (хуткая дастаўка якаснага праграмнага забеспячэння)
Devops – гэта культурны рух, які змяняе адносіны людзей да працы і да яе вынікаў[1]	Арыентацыя на супрацоўніцтва
Devops – камбінацыя культуры, практык і інструментаў, каторая павялічвае здольнасць арганізацыі пастаўляць праграмы і сервісы з высокай хуткасцю: развіццё і паляпшэнне прадукцыі ў больш хуткім тэмпе, чым арганізацыі, якія карыстаюцца традыцыйным спосабам распрацоўкі праграмнага забеспячэння і кіравання працэсамі інфраструктуры.[2]	Арыентацыя на супрацоўніцтва і дасягненне мэт (паскарэнне тэмпаў развіцця прадукту)
Devops – набор практык, накіраваны на актыўнае ўзаемадзеянне спецыялістаў па распрацоўцы і спецыялістаў па інфармацыйна-тэхналагічнаму абслугоўванню і ўзаемную інтэграцыю іх працоўных працэсаў адно ў другое[3]	Арыентацыя на супрацоўніцтва

З табліцы 1.1 можам заключыць, што паняцце Devops уключае ў сябе як культурны, так і тэхнічны складнікі. Пры гэтым набор інструментаў, такіх як Chef альбо Docker, з’яўляецца складнікам Devops дзякуючы спосабам іх прымянення, а не ў сілу характарыстык саміх інструментаў.[1] Такім чынам неабходна адзначыць, што ў першую чаргу Devops разглядаецца як змяненне культуры арганізацыі, а іменна адносіны паміж камандамі (у прыватнасці каманды распрацоўшчыкаў і каманды тэхнічнага абслугоўвання).

## 1.2 Мадэль CALMS

Нягледзячы на разнастайнае тлумачэнне тэрміна, Devops мае пэўныя агульнапрызнаныя элементы. Гэтыя элементы складаюць мадэль CALMS[4] (малюнак 1.1):

- Culture (культура),
- Automation (аўтаматызацыя),
- Lean (ашчаднасць),
- Measurement (мера),
- Sharing (абмен).

<b>Культура</b> Пачынаць з людзей	<b>Аўтаматызацыя</b> Укараняць аўтаматызацыю працэсаў	<b>Ашчаднасць</b> Памяншаць лішнія дзеянні	<b>Мера</b> Усяму вызначаць меру	<b>Абмен</b> Дзяліцца ведамі
---	--	---	---	------------------------------------

Малюнак 1.1 – Мадэль CALMS

### 1.2.1 Культура.

Джэніфэр Дэвіс і Кэтрын Дэніэлс у сваёй кнізе[1] падкрэсліваюць, што не трэба ігнараваць нормы і каштоўнасці культур і міжасобасных узаемадзеянняў, звяртаючы ўвагу толькі на карыстанне інструментамі.

Яны сцвярджаюць, што без развязвання міжасобасных і міжгрупавых канфліктаў, якія ўзнікаюць у арганізацыі, немагчыма пабудаваць трывалыя адносіны, якія і прыводзяць да фарміравання Devops-асяроддзя.

Джэніфэр Дэвіс і Кэтрын Дэніэлс падзяляюць культуры на 2 пункты:

- Супрацоўніцтва
- Блізкасць

Супрацоўніцтва – гэта працэс дасягнення пастаўленай мэты пры дапамозе ўзаемадзеяння паміж некалькімі людзьмі. Галоўным прынцыпам руху Devops стаў кааперацыя паміж камандамі па распрацоўцы і эксплуатацыі праграмнага забеспячэння. Пры гэтым перад тым, як арганізаваць паспяховае ўзаемадзеянне паміж камандамі, каторыя маюць розныя мэты, неабходна наладзіць групавую работу ў адной камандзе. Так, калі ў камандах не ўпарадкавана работа на індывідуальным і групавым узроўнях, немагчыма дасягнуць паспяховага ўзаемадзеяння паміж камандамі.

Апроч развіцця і падтрымкі адносін супрацоўніцтва паміж асобнымі людзьмі, групамі і аддзеламі ўнутры арганізацыі, важны трывалыя ўзаемаадносіны ў сферы дзеянасці.

Блізкасць – гэта працэс фарміравання ўзаемаадносін паміж камандамі, які садзейнічае свабодзе выбару розных мэт альбо паказальнікаў пры захаванні агульных мэт арганізацыі. Пры гэтым аблягчаецца развіццё эмпатзіі (здольнасць адчуваць пачуцці іншых людзей) і навучання ў розных групах. Блізкасць можа праяўляцца на ўзроўні ўзаемаадносін паміж арганізацыямі, што дазваляе ім дзяліцца досведам і вучыць адно аднаго. У выніку ствараецца калектыўная база культурных і тэхнічных ведаў.

### 1.2.2 Аўтаматызацыя.

Для таго, каб пабудаваць новы тып культуры ў арганізацыі, неабходна змяняць працэсы. Згодна з Гамбэлам і Малескім[6], гэта становіцца магчымым пры дапамозе Devops інструментаў і інфраструктуры як код. Мэтай практыкі аўтаматызацыі ў Devops ёсць дасягнення памяншэння часу выпуску і паскарэння зваротнай сувязі на змяненні. Гэта азначае выкарыстоўванне працэсу разгортвання, які ахоплівае ўсе змяненні, якія могуць быць унесены любой з каманд. Працэс разгортвання ўключае ў сябе працэсы распрацоўкі, зборкі, тэсціравання і разгортвання

сістэмы.

Аўтаматызацыя працэсаў дазваляе:

- паскорыць распрацоўку праграмага забеспячэння;
- паменшыць імавернасць чалавечай памылкі;
- паскорыць атрыманне зваротнай сувязі пры ўнясенні змяненняў на этапах распрацоўкі праграмага забеспячэння.

### 1.2.3 Ашчаднасць.

Ашчаднае мысленне з'яўляецца адной з ключавых частак Devops.

Марыя і Том Попендык[7] сфармулявалі шэраг прынцыпаў для выканання ашчаднага мыслення ў распрацоўцы праграмага забеспячэння.

Першы прынцып – памяншэнне адходаў. Адходы – гэта ўсё, што не дабаўляе цэннасці канчатковаму прадукту. А цэннасць прадукту заўсёды разглядаецца з пункту гледжання кліента. Адходамі можа быць лішняя дакументацыя, дадатковыя праграмныя магчымасці, якія не былі яўна запатрабаваныя кліентам, перадача распрацоўкі ад адной групы іншай. Галоўная мэта – дастаўка акурат таго, што хацелі спажываўцы прадукту. Перавышэнне часу распрацоўкі таксама разглядаецца ў якасці адходаў.

Другі і трэці прынцыпы – гэта ўзмацненне навучання і прыняцце рашэнняў як мага пазней. У кантэксце распрацоўкі праграмага забеспячэння гэта значыць, што ітэрацыйныя цыклы распрацоўкі і прыняцце канчатковых рашэнняў развіцця прадукту адбываецца толькі тады, калі гэта неабходна. Навучанне ўзмацняецца пры дапамозе пастаянных ацэнак і паляпшэнняў працэсаў. Прыняцце рашэнняў як мага пазней становіцца эфектыўным у сітуацыях, звязаных з павелічэннем узроўню нявызначанасці. Ва ўмовах дынамічнага развіцця рынку, лепшымі рашэннямі з'яўляюцца тыя рашэнні, якія былі зроблены на падставе фактаў, а не здагадак. У межах праграмага забеспячэння гэта азначае, што сістэмы павінны ўключаць магчымасць унясення змяненняў.

Чацвёрты прынцып – найхутчэйшая дастаўка. Хуткая дастаўка дазваляе паскорыць цыкл зваротнай сувязі, што дазваляе своєчасова вызначыць перавагі і недахопы ў новых версіях прадукту. Такім чынам хуткая дастаўка становіцца адным з галоўных кампанентаў метадалогіі Devops.

Пяты і шосты прынцыпы – упאўнаважванне каманд і пабудова цэласнасці. Тэхнічныя рашэнні павінны прынімацца людзьмі, якія будуць несці адказнасць за выкананне планаў, так як пры рашэннях адкладзеных да апошняй хвіліны, не існуе часу для арганізацыі дзейнасці працаўнікамі вышэйшай уладай. Цэласнасць праграмнага забеспячэння стварае надзейную архітэктuru, высокую практычнасць, рамонтапрыдатнасць, адаптыўнасць і пашыральнасць[7].

Апошні прынцып разглядае цэласнасць усёй сістэмы працы. Цэласнасць у складаных сістэмах патрабуе глыбокага даследвання ў шматлікіх сферах. З пункту гледжання Devops гэта азначае, што каманды распрацоўшчыкаў і тэхнічнай эксплуатацыі павінны узаемадзейнічаць на працягу ўсяго цыклу распрацоўкі праграмага забеспячэння, а не аб'ядноўваць вынікі працы кожнай каманды ў канцы цыкла.



Прынцыпы ашчаднай распрацоўкі праграмага забеспячэння дазволілі перайсці да больш гібкіх мадэлей распрацоўкі праграмага забеспячэння. Метадалогіі на прынцыпах Agile распрацоўкі прывялі да больш хуткага рэагавання на новыя патрабаванні ў параўнанні з традыцыйнымі мадэлямі распрацоўкі.

#### 1.2.4 Мера.

Гамбэл і Малескі[6] вызначаюць меру ў Devops, як высокаўзроўневы кантроль бізнес-паказальнікаў, напрыклад даход альбо колькасць аперацый за адзінку часу. На больш нізкім узроўні гэта патрабуе дбайнага выбару ключавых паказчыкаў ў працэсе дастаўкі: час працэсу дастаўкі, уплыў новых рэлізаў на стабільнасць сістэмы.

Мера ўплывае на тое, як людзі працуюць. Візуалізацыя паказальнікаў дазваляе дакладна вызначыць прадукцыйнасць каманды ў любы момант часу. Паказальнікі таксама дапамагаюць вызначыць вузкія месцы ў працэсах распрацоўкі, што ў сваю чаргу дапамагае падтрымліваць ашчаднасць распрацоўкі.

У метадалогіі Devops могуць выкарыстоўвацца такія паказальнікі як[8]:

- частата разгортвання праграмага забеспячэння (як часта адбываецца разгортванне новых рэлізаў праграмага забеспячэння);
- аб’ём змяненняў (як шмат змяненняў, выпраўленняў памылак уваходзіць у новы рэліз);
- час разгортвання (час, які неабходны, для разгортвання новага рэлізу);
- час працэсу распрацоўкі (час ад пачатку стварэння прадукту да яго разгортвання);
- працэнт праходжання аўтаматычных тэстаў (дазваляе вызначыць як часта змяненні кода прыводзяць да памылак у праграмным забеспячэнні);
- каэфіцыент памылак (вызначае колькасць памылак, якія не былі вызначаны падчас тэсціравання праграмага забеспячэння перад разгортваннем);
- сярэдні час знаходжання памылак (як хутка знаходзяцца памылкі пасля разгортвання);
- сярэдні час аднаўлення сістэмы (як хутка выпраўляюцца памылкі пасля іх знаходжання).

#### 1.2.5 Абмен.

Апошнім кампанентам мадэлі CALMS з’яўляецца Абмен. Празрыстая культура з эфектыўнымі механізмамі распаўсюджвання ведаў паміж камандамі – неабходнасць для таго, каб знішчыць сцяну паміж аддзелаў распрацоўкі і тэхнічнай эксплуатацыі.

Гамбэл і Малескі[6] лічаць, што сумеснае святкаванне паспяховых рэлізаў, сумеснае размяшчэнне, сустрэчы каманд твар да твару дапамагаюць узмацніць сацыяльны кампанент метадалогіі Devops.

Наяўнасць часу ў работнікаў для эксперыментаў з новымі інструментамі і спосабамі выканання працы, падахвочванне іх дзяліцца атрыманымі вынікамі з астатняй часткай арганізацыі, прыносіць карысць арганізацыі ў цэлым.

Падобна на астатнія кампаненты мадэлі CALMS, абмен таксама палягчаецца пры да-

памозе новых інструментаў для сумеснай працы. Напрыклад, увядзенне кантролю версій для ўсяго і наступны абмен рэпазіторыямі з кодам паміж камандамі дапамагае ўсім камандам адсочваць якія тэхнікі і тэхналогіі выкарыстоўваліся, якія былі ўнесены змены і гэтак далей.

Ключавым элементам для матывацыі разбураць сцены непаразумення паміж камандамі з’яўляецца супольная адказнасць. Пашырэнне адказнасці з аддзела тэхнічнай эксплуатацыі на аддзел распрацоўшчыкаў і рэарганізацыя каманд ў супольныя групы спрыяе супрацоўніцтву.

Раней працэсамі разгортвання займаліся толькі групы тэхнічнай эксплуатацыі. У Devops ў дадзены працэс уключаны ўсе каманды, што спрыяе ўзмацненню матывацыі ў кожнага супрацоўніка зрабіць працэс разгортвання максімальна лёгкай. Замест таго, каб толькі выклікаць каманды тэхнічнай эксплуатацыі ў выпадку ўзнікнення надзвычайных сітуацый, распрацоўшчыкі могуць папярэджаць, калі існуе магчымасць, што нешта пойдзе не так. Супольная сістэма маніторынгу на ўсіх этапах павышае празрыстасць і заклікае іншыя каманды разгледзець тое, што адбываецца ў інфраструктуры ў цэлым.

Укараненне інфраструктуры як код стварае магчымасці для абмену існуючых сцэнарыяў і інструментаў паміж усімі камандамі арганізацыі. Наяўнасць сярод каманд арганізацыі агульных практык, адзіных аперацыйных сістэм, моў праграмавання спрашчае жыццё кожнага супрацоўніка. Напрыклад выкарыстоўванне Docker дазваляе аб’ядноўваць сістэмы так, што ўсе серверы маюць аднолькавыя сцэнарыі ўстаноўкі, і не абмяжоўваць выбар тэхналогій пры распрацоўцы праграм.

Нарэшце, неабходна заўважыць, што абмен ведамі і практыкамі не павінен абмяжоўвацца толькі арганізацыяй. Вывучэнне паспяховых метадаў укаранення практык Devops у іншых арганізацыях, адкрыты абмен уласнага досведу як спецыяліста, так і арганізацыі з іншымі спецыялістамі ці арганізацыямі дазваляе ўдасканаліць уласныя метады кіравання і павелічэння прадукцыйнасці арганізацыі.

### 1.3 Перавагі Devops

Існуюць відавочныя перавагі, якія можна атрымаць пры ўкараненні розных кампанентаў метадалогіі Devops. У дадзеным падраздзеле прыводзіцца кароткі пералік найбольш важных пераваг метадалогіі Devops.

Асноўная перавага метадалогіі Devops – скарачэнне часу разгортвання (lead time) і павялічаная частата разгортвання.

Асноўнымі фактарамі для дадзеных паказчыкаў з’яўляюцца:

- прымяненне метадалогіі ашчаднасці для памяншэння памеру змен у рэлізах;
- аўтаматызацыя ў працэсах дастаўкі.

Згодна са справаздачай статыстыкі Devops за 2015 год[9], час разгортвання ў высокапрадукцыйных ІТ-кампаніях у 200 разоў меншы, чым у малаэфектыўных кампаніях. Акрамя таго, за кошт мінімізацыі вузкіх месцаў і памяншэння праблем з разгортваннем, высокапрадукцыйныя кампаніі выпускаюць новыя рэлізы ў 30 разоў часцей, чым малаэфектыўныя. У сувязі з падобнымі вынікамі даследванняў, буйныя ІТ-кампаніі аддаюць перавагу Devops падыходам

распрацоўкі праграмнага забеспячэння.

Большая колькасць рэлізаў азначае паскарэнне выхаду прадукцыі на рынак і паляпшэнне зваротнай сувязі. У сувязі з паляпшэннем зваротнай сувязі кампаніі маюць лепшае ўяўленне пра рэакцыю кліентаў на новыя магчымасці праграмы, гэта значыць забяспечвае бесперапыннае ўдасканалванне прадукту.

Іншая перавага Devops – гэта паляпшэнне каэфіцыента паспяховых змяненняў. З добра спланаванымі працэсамі бесперапыннай распрацоўкі кампанія памяншае колькасць проблем падчас фазы разгортвання. Каэфіцыент паспяховых змяненняў – гэта працэнт змяненняў, якія прынеслі поспех, пасля ўжывання ў вытворчасці.

Згодна са справаздачай статыстыкі Devops за 2015 год[9], каэфіцыент паспяховых змяненняў высокапрадукцыйных кампаній ў 60 разоў большы, чым ў неэфектыўных кампаніях.

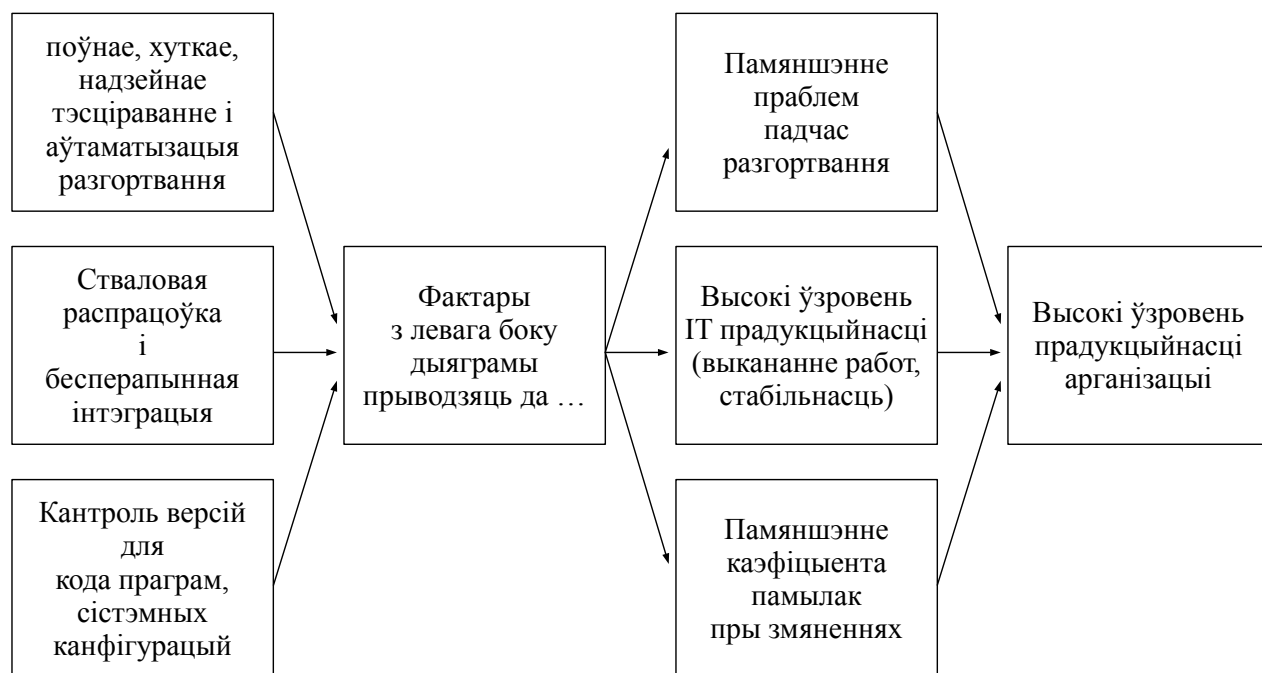
Каэфіцыент паспяховых змяненняў павялічваецца пры ўжыванні кантролю версій, інфраструктуры як код, аўтаматычнага тэсціравання, агульных механізмаў зборкі для розных асяроддзяў з мэтай прадукцыйнасці памылкі ў кодзе і адрозненні ў канфігурацыі. Павелічэнне каэфіцыента паспяховых змяненняў уплывае на задаваленасць супрацоўнікаў, памяншае ўзровень перагаравання ў штаце, які выклікаецца ў сувязі са стрэсам праз незапланаваныя, бессэнсоўныя работы.

Devops таксама спрыяе паляпшэнню стабільнасці. Пад стабільнасцю разумеецца беспамылковая праца сістэмы і яе здольнасць апрацоўваць новыя запыты. Павышэнне ўзроўню стабільнасці ажыццяўляецца пры дапамозе кіравання якасцю ў сістэме праз аўтаматычныя тэсты, распрацоўку праграм з прадугледжваннем яе наступнага тэсціравання і разгортвання, стварэнне культуры бесперапыннага ўдасканалвання сярод супрацоўнікаў.

Іншы паказальнік, які можа выкарыстоўвацца для колькаснай ацэнкі прадукцыйнасці, сярэдні час аднаўлення (MTTR). Дадзены паказальнік вызначае неабходны час для аднаўлення пасля ўзнікнення проблем з сервісам. Пры дапамозе кантролю версій і аўтаматычнага разгортвання пераход на папярэднюю версію праграмы ажыццяўляецца значна прасцей. Так, кампаніі, якія выкарыстоўваюць прыцыпы Devops, маюць паказальнік MTTR у 168 разоў меншы, чым ў кампаній, якія прытрымліваюцца традыцыйных метадалогій распрацоўкі праграмнага забеспячэння[9].

Нарэшце, Devops зніжае выдаткі. Адапаведна даследванню арганізацыі CA Technologies[10] выяўлена, што 46% рэспандэнтаў адзначалі зніжэнне выдаткаў на аддзелы распрацоўшчыкаў і аддзелы тэхнічнай эксплуатацыі, 45% рэспандэнтаў плануюць убачыць зніжэнне ў найбліжэйшы час.

На малюнку 1.2 прыведзена дыяграма адносін паміж Devops практыкамі і яго перавагамі<sup>4</sup>.



Малюнак 1.2 – Дыяграма адносін паміж Devops і яго перавагамі

## 2 БЕСПЕРАПЫННАЯ ІНТЭГРАЦЫЯ І ДАСТАЎКА

### 2.1 Асноўныя паняцці

Бесперапынная інтэграцыя азначае, што зборка і тэсціраванне (Unit-testing) праграмага забеспячэння адбываюцца аўтаматычна і часта. Частата азначае, зборка праграмага забеспячэння адбываецца перыядычна альбо, напрыклад, пры кожным змяненні ў кантролі версій змяненняў. Заўважым, што ключавым момантам ў бесперапыннай інтэграцыі з’яўляецца тое, што працэс тэсціравання (інтэграцыя праграмага забеспячэння) аўтаматызаваны пры дапамозе інструментаў і не патрабуе ручнога ўмяшання падчас зборкі і тэсціравання[11].

Бесперапынная дастаўка азначае, што праграмае забеспячэнне заўсёды гатовае да разгортвання. Праграмае забеспячэнне збіраецца і тэсціруецца падчас працэсаў бесперапыннай інтэграцыі і, таксама, разгортваецца ў адмысловае асяроддзе для далейшых тэстаў. Ключавым момантаў у бесперапыннай дастаўцы з’яўляецца тое, што кожная версія зборкі аўтаматычна правяраецца на гатоўнасць да разгортвання[12].

Бесперапыннае разгортванне азначае аўтаматычнае разгортванне праграмага забеспячэння ў вытворчасць пасля таго, як унесены змены ў вытворчую галіну кантроля версіі і пасляхова пройдзены аўтаматычныя тэсты на праверку гатоўнасці да разгортвання. Зборка, тэсціраванне, разгортванне ажыццяўляюцца без ўмяшання чалавека[13].

Такім чынам адрозненнем паміж бесперапыннай дастаўкай і разгортваннем з’яўляецца тое, што пры працэсе бесперапыннай дастаўкі праграмае забеспячэнне сцвярджаецца гатовым да разгортвання ў вытворчасць чалавекам. У той жа час пры працэсе бесперапыннага разгортвання праграмае забеспячэнне аўтаматычна разгортваецца ў вытворчасць.

Бесперапынная дастаўка і разгортванне часта памылкова ўжываюцца як сінонімы, аднак неабходна разумець, што розніца паміж гэтымі двума тэрмінамі існуе. На малюнку 2.1 прадстаўлены ўзаемаадносіны паміж бесперапыннай інтэграцыяй, дастаўкай і разгортваннем.

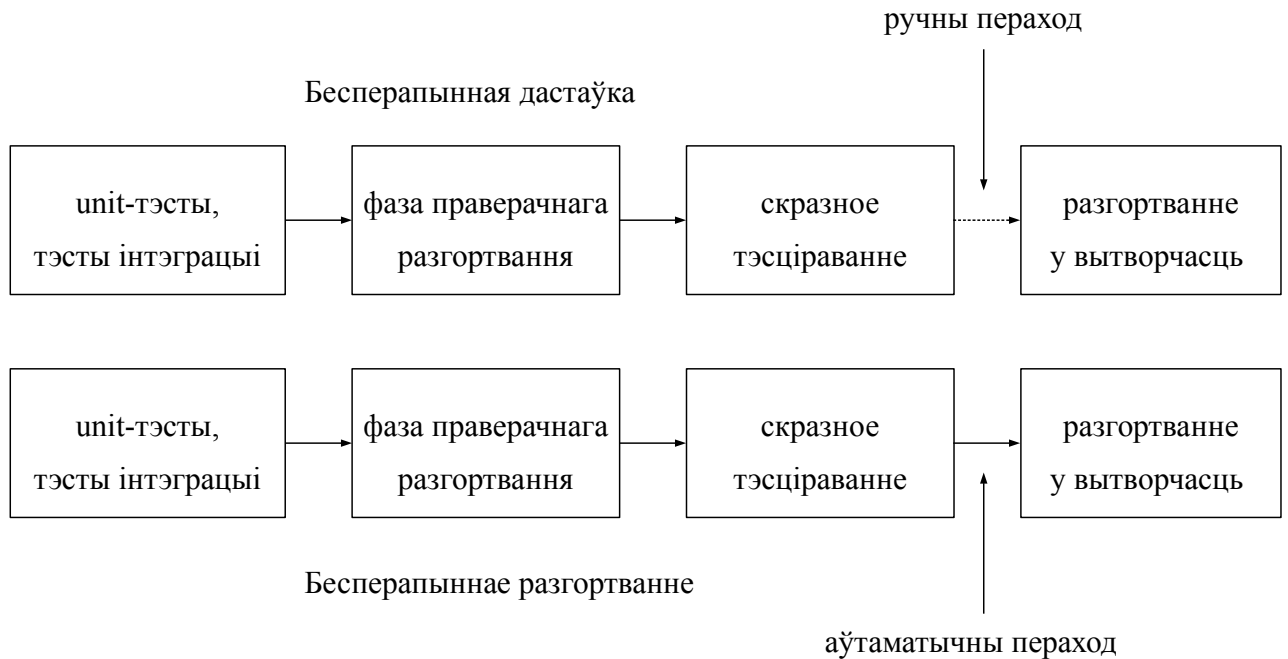


Малюнак 2.1 – Узаемаадносіны паміж бесперапыннай інтэграцыяй, дастаўкай і разгортваннем

Згодна з малюнкам 2.1 можна сцвярджаць, што немагчыма пабудаваць канвеер бесперапыннага разгортвання без працэсаў бесперапыннай інтэграцыі і дастаўкі, так як адно ўключае

ў сябе другое.

На малюнку 2.2 прадстаўлены канвееры бесперапыннай дастаўкі і разгортвання.



Малюнак 2.2 – Адрозненне паміж бесперапыннай дастаўкай і разгортваннем

Падвядзем ітог тэрміналогіі:

– Бесперапынная інтэграцыя – гэта набор практык, мэта каторага паляпшэнне якасці і хуткасці распрацоўкі праграмнага забеспячэння пры дапамозе аўтаматызацыі зборкі і тэсціравання, а таксама памяншэнне імавернасці памылак праз ручную зборку альбо праз розныя ўласцівасці асяроддзя выканання зборкі. Бесперапынная інтэграцыя з’яўляецца часткай бесперапыннай дастаўкі;

– Бесперапынная дастаўка – гэта набор практык, які ўключае ў сябе бесперапынную інтэграцыю і дадае да яе аўтаматызацыю скразнога тэсціравання і дастаўку праграмнага забеспячэння такім чынам, каб канчатковая зборка праграмы магла прымяняцца на патрэбных платформах і пры пэўных умовах. Бесперапынная дастаўка з’яўляецца часткай бесперапыннага разгортвання і не ўключае ў сябе аўтаматычнае разгортванне праграмнага забеспячэння ў вытворчасць;

– Бесперапыннае разгортванне – гэта набор практык, які ўключае ў сябе вышэй узгаданыя бесперапынную інтэграцыю і дастаўку, аднак дадае да іх аўтаматычнае разгортванне праграмнага забеспячэння ў вытворчасць. Пры ідэальных умовах, канвеер бесперапыннага разгортвання не патрабуе чалавечага ўмяшання для абнаўлення альбо выпуску новых рэлізаў праграмнага забеспячэння.

## СПІС СКАРЫСТАНЫХ КРЫНІЦ

- 1 Філасофія devops
- 2 <https://aws.amazon.com/devops/>
- 3 <https://ru.wikipedia.org/wiki/DevOps>
- 4 Challenges in Adopting a Devops Approach to Software Development and Operations
- 5 DevOps: A Software Architect's Perspective
- 6 Lean Enterprise: How High Performance Organizations Innovate at Scale
- 7 Lean Software Development: An Agile Toolkit
- 8 <https://stackify.com/15-metrics-for-devops-success/>
- 9 <https://puppet.com/resources/whitepaper/2015-state-devops-report>
- 10 DevOps: The Worst-Kept Secret to Winning in the Application Economy
- 11 P. M. Duvall, S. Matyas, and A. Glover, Continuous Integration: Improving Software Quality and Reducing Risk. Addison-Wesley Professional, 2007.
- 12 J. Humble and D. Farley, Continuous Delivery: Reliable Software Releases Through Build, Test, and Deployment Automation. Addison-Wesley, 2010
- 13 C. Caum, "Continuous Delivery Vs. Continuous Deployment: What's the Diff?" <https://puppetlabs.com/delivery-vs-continuous-deployment-whats-diff>, retrieved January 20, 2016.