УДК 004.89:005.8

https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-10(51)-2150-2161

Шкода Владислав Миколайович аспірант кафедри інформаційних систем, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, Харків, https://orcid.org/0009-0002-6522-0146

Бондаренко Дмитро Олександрович кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри інформаційних систем, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, Харків, https://orcid.org/0000-0002-2276-586X

Колгатін Олександр Геннадійович доктор педагогічних наук, професор кафедри інформаційних систем, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, Харків, https://orcid.org/0000-0001-8423-2359

КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ АДАПТАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ УЧАСНИКІВ AGILE-КОМАНД У ВІДДАЛЕНОМУ ФОРМАТІ

Анотація. У статті розглянуто актуальні проблеми організації командної взаємодії в умовах віддаленої роботи за методологією Agile. Встановлено, що дистанційний формат суттєво змінює динаміку комунікації, структуру командних ролей і механізми зворотного зв'язку.

Проаналізовано сучасні наукові дослідження та практики, що свідчать про необхідність глибокої адаптації класичних підходів Agile до умов цифрового середовища.

Виявлено основні виклики — асинхронність взаємодії, втрату неформальних комунікаційних каналів, інформаційні перевантаження та ризики емоційного вигорання.

Запропоновано концептуальну модель адаптації взаємодії учасників у розподілених Agile-командах, яка інтегрує технічні, комунікаційні та соціально-психологічні фактори. Модель включає п'ять взаємопов'язаних компонентів: комунікаційний, інструментальний, рольовий, рефлексивний та емоційний.

Кожен із компонентів виконує специфічну функцію: забезпечує баланс між синхронною та асинхронною взаємодією, автоматизує процеси планування, підтримує автономність у розподілі ролей, формує культуру рефлексії та сприяє збереженню психологічного благополуччя членів команди.

Розроблено модель оцінювання ефективності учасників команди, що дозволяє здійснювати моніторинг ключових показників продуктивності, своєчасності та командної взаємодії. Для порівняльного аналізу застосовано два методи — лінійний дискримінантний аналіз (LDA) та багатошарову перцептронну нейронну мережу (MLP). Результати експериментів показали, що модель MLP демонструє вищу здатність до розпізнавання класів середньої ефективності завдяки можливості виявляти складні, нелінійні взаємозв'язки між параметрами, де межі між класами є розмитими.

Для практичної реалізації моделі визначено поетапний алгоритм упровадження, який включає аудит поточних процесів, адаптацію Agile-церемоній до віддаленого формату, інтеграцію цифрових інструментів (Jira, Miro, Confluence) та впровадження системи моніторингу ефективності.

Ключові слова. Agile, розподілені команди, дистанційна робота, цифрова трансформація, командна взаємодія, Scrum, управління проектами.

Shkoda Vladyslav Mykolaiovych PhD student, Department of Information Systems, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Kharkiv, https://orcid.org/0009-0002-6522-0146

Bondarenko Dmytro Oleksandrovych PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Information Systems, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Kharkiv, https://orcid.org/0000-0002-2276-586X

Oleksandr Kolhatin Hennadiiovych Doctor of Pedagogical Sciences, Professor at the Department of Information Systems, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Kharkiv, https://orcid.org/0000-0001-8423-2359

CONCEPTUAL MODEL OF ADAPTING THE INTERACTION OF AGILE TEAM MEMBERS IN A REMOTE FORMAT

Abstract. The article addresses the current challenges of organizing team interaction in remote Agile environments. It is established that the remote work format significantly transforms communication dynamics, role distribution, and feedback mechanisms within Agile teams. A review of recent studies and industrial practices highlights the need to adapt classical Agile principles to digital collaboration contexts. The main challenges identified include asynchronous communication, the loss of informal channels, information overload, and the risk of emotional burnout among team members.

A conceptual model for adapting interaction within distributed Agile teams is proposed, integrating technical, communicative, and socio-psychological factors.

The model consists of five interrelated components: communicational, instrumental, role-based, reflexive, and emotional. Each component performs a specific function balancing synchronous and asynchronous communication, automating project coordination, supporting autonomous role distribution, encouraging team reflection, and maintaining psychological well-being.

A model for evaluating team members' efficiency is developed to monitor key indicators of productivity, timeliness, and collaboration quality. Two modeling approaches were compared: Linear Discriminant Analysis (LDA) and Multilayer Perceptron (MLP). Experimental results indicate that the MLP model performs better in identifying medium-efficiency categories due to its ability to detect complex nonlinear relationships among parameters, especially when class boundaries are ambiguous.

For practical implementation, a step-by-step integration plan is outlined, including auditing existing workflows, adapting Agile ceremonies for remote collaboration, integrating digital tools (Jira, Miro, Confluence), and establishing a performance monitoring system.

Keywords: Agile, distributed teams, remote work, digital transformation, team interaction, task allocation, Scrum, project management.

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку інформаційних технологій характеризується масштабною цифровою трансформацією, що охоплює не лише технічні, а й організаційні аспекти діяльності підприємств. Віддалена форма співпраці, яка виникла як вимушена реакція на пандемію COVID-19, стала сталою практикою для більшості IT-команд у світі. Це актуалізувало проблему забезпечення ефективної взаємодії між учасниками розподілених команд.

Методологія Agile, орієнтована на безперервну комунікацію та командну самоорганізацію, стикається з необхідністю адаптації до умов дистанційної роботи. Відсутність фізичної присутності, асинхронність процесів і комунікаційні бар'єри часто призводять до зниження продуктивності та згуртованості команд. Отже, виникає потреба у створенні моделі, що дозволить адаптувати класичні принципи Agile до цифрового середовища, зберігаючи його гнучкість і ефективність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як зазначають Reunamäki та Fey (2023) [4], комунікаційні бар'єри, втрата можливостей для неформального обміну інформацією та зменшення згуртованості стали критичними проблемами в контексті дистанційної роботи. Ці виклики підтверджує і систематичний огляд Adzgauskaite, Tam, Martins (2024) [6], у якому йдеться про те, що розподілені команди часто страждають від асинхронності дій, зниження продуктивності та нечіткої координації ролей.

Крім того, за даними дослідження Nelson і Cooprider (1996) [2], ефективність колективної роботи значною мірою залежить від рівня спільних знань, тобто глибини розуміння, яку члени команди мають про завдання, цілі та обмеження одне одного. У дистанційному форматі ці знання часто залишаються неявними, що ускладнює прийняття рішень та координацію дій. Tam, Moura, Oliveira, Varajão (2020) у своєму емпіричному дослідженні визначають належну комунікацію, управління взаємозалежностями та підтримку з боку менеджменту як критично важливі фактори успішності в умовах гнучкої розробки програмного забезпечення [3].

Окрему увагу дослідники приділяють адаптації Agile-церемоній (щоденні стендапи, планування, ретроспективи) до умов віддаленої роботи. Як зазначено у матеріалах платформи Echometer (2023) [10,11], важливим чинником є врахування часових поясів, асинхронної комунікації та менталь-ного стану команди. У цьому контексті особливої ролі набувають цифрові інструменти (Jira, Slack, Zoom), які, з одного боку, забезпечують постійний зв'язок, а з іншого — не завжди компенсують нестачу неформальної взаємодії [12].

Попри значну кількість публікацій, спрямованих на аналіз викликів спричинених віддаленим форматом роботи у Agile командах, досі бракує комплексних концептуальних моделей, які б інтегрували технічні, комунікаційні та соціальні аспекти взаємодії. Існуючі підходи здебільшого орієнтовані на окремі інструменти чи процеси, що підкреслює потребу у створенні цілісного фреймворку адаптації Agile до розподіленого цифрового середовища.

Метою цієї статті є аналіз проблемних аспектів взаємодії в розподілених Agile командах та формування концептуальної моделі, що враховує сучасні виклики пов'язані з віддаленими умовами співпраці. Досягнення поставленої мети передбачає розгляд наукових підходів, аналіз практичних прикладів і формулювання рекомендацій щодо організації ефективної командної роботи в умовах дистанційного середовища.

Виклад основного матеріалу. Перехід до віддаленого формату роботи став серйозним викликом для традиційної моделі Agile, що ґрунтується на постійній присутності, командній синхронізації та швидкому зворотному зв'язку [6].

В умовах дистанційної взаємодії змінилася сама природа командної роботи: порушення комунікацій, асинхронність процесів і зниження рівня емоційної залученості безпосередньо впливають на результативність проєктів.

Одним із ключових викликів є порушення комунікації, коли зникають неформальні канали обміну інформацією, що ускладнює координацію дій і призводить до втрати спільного бачення мети [12]. Другою проблемою є асинхронність роботи розподілених команд, що ускладнює проведення Agile-церемоній та знижує швидкість прийняття рішень [13].

Водночас цифрові інструменти управління (Jira, Slack, Confluence) не завжди компенсують брак узгодженості та прозорості, особливо за відсутності чітких ролей і правил взаємодії [11].

Додатковими чинниками зниження ефективності є емоційне виснаження, втрата мотивації та послаблення командної згуртованості [14]. Робота в ізоляції та дефіцит неформального спілкування ускладнюють формування довіри й командної культури, що є критичним для гнучких методів управління [7].

Отже, ефективне застосування Agile у віддалених командах потребує не лише технічної інтеграції цифрових інструментів, а й глибокого переосмислення комунікаційних процесів, ролей, принципів координації та психологічної підтримки учасників.

У відповідь на виклики, пов'язані з організацією віддаленої роботи за методологією Agile, запропоновано концептуальну модель взаємодії команди, що поєднує технічні, комунікаційні та соціально-психологічні чинники ефективності.

Модель базується на п'яти взаємопов'язаних компонентах — комунікаційному, інструментальному, рольовому, рефлексивному та емоційному, які разом формують інтегроване середовище підтримки командної діяльності.

Для побудови моделі зазначено специфічні вимоги до організації командної роботи зі створення ІТ- продукту:

- розподілений склад команди (часові зони, географічна віддаленість, мультикультурність);
- використання гнучкої методології управління проєктами (Scrum, Kanban, XP);
- дистанційна або гібридна форма взаємодії.

Нижче розглянуто складові моделі за її компонентами. Важливо зазначити, що засоби всіх компонентів активно взаємодіють у процесі реалізації моделі.

Комунікаційний компонент охоплює стратегії оптимізації взаємодії та синхронізації діяльності команди в умовах географічної розподіленості. Ключовими рекомендаціями є впровадження гнучких комунікаційних практик, що поєднують синхронний та асинхронний формати.

Асинхронізацію комунікації забезпечують шляхом перенесення значної частини взаємодії в асинхронний режим для підвищення гнучкості та зменшення комунікаційного перевантаження. Це досягається через такі заходи:

– використання текстових або відео-стендапів із автоматичною обробкою ботами (Otter.ai, Fireflies.ai, tl;dv);

– централізоване зберігання артефактів комунікації (записів, нотаток, рішень) у системах колективної пам'яті (Confluence, Notion, Google Drive) [11].

– узгодження часових «вікон перетину» для ключових Agile-церемоній та синхронної взаємодії.

Інструментальний компонент об'єднує систему цифрових засобів, що забезпечують координацію, документацію та візуалізацію робочих процесів. Йдеться про створення єдиного інформаційного середовища підтримки управління проєктом.

– візуалізація роботи: Активне використання інтерактивних канбан-дошок (Jira, Trello, ClickUp), які дозволяють ефективно відстежувати прогрес та ідентифікувати блокери без потреби у додаткових синхронних комунікаціях [12];

– цифрові інструменти для Agile-церемоній: Трансформація традиційних ритуалів у структуровані онлайн-зустрічі за допомогою інтерактивних засобів, таких як Miro, Jamboard, Notion, Google Docs, для забезпечення високого рівня залучення та ефективності.

Рольовоий компонент моделі фокусується на чіткому розподілі відповідальності, підвищенні автономії та впровадженні адаптивних механізмів делегування завдань, що є критичним для віддалених команд:

– чітке модерування Agile-церемоній через наявність учасника із роллю "фасилітатор" або "Scrum Master", відповідального за дотримання цілей, структури та таймбоксів онлайн-зустрічей;

– використання інтерактивних інструментів – Miro, Jamboard, Notion, Google Docs;

– застосування механізмів адаптивного розподілу завдань:

а) MoSCoW-пріоритизація передбачає класифікацію задач на етапі планування за категоріями Must have (обов’язкові), Should have (бажані), Could have (можна реалізувати за наявності ресурсу), Won’t have this time (відкладаються). Такий підхід дає змогу команді сфокусуватись на критичних цілях спринту та уникнути перевантаження;

б) автоматизоване делегування: використання систем управління проєктами (наприклад, Jira) для первинного призначення та перепризначення завдань залежно від навантаження;

в) Pull-система: практика, за якої учасники команди самостійно обирають завдання з беклогу (впорядкованого списку завдань, функціональних можливостей, вимог, покращень та виправлень, які потрібно виконати) відповідно до своїх компетенцій та пріоритетів, що підвищує їхню залученість та відповідальність [5, 8, 9].

Рефлексивний компонент забезпечує циклічність аналізу, самооцінки та вдосконалення процесів у межах команди.

У контексті віддаленої взаємодії він виступає механізмом підтримання прозорості та колективного навчання.

Фіксація рішень і результатів зворотного зв'язку в спільних цифрових середовищах створює основу для постійного вдосконалення командних практик, сприяючи накопиченню колективного досвіду та підвищенню узгодженості дій [11,15]. Емоційний компонент моделі орієнтований на підтримання психоло-гічного благополуччя учасників команди та формування сприятливого соціального клімату. Він поєднує заходи внутрішньої мотивації — залучення до прийняття рішень, автономність і довіру — із зовнішніми формами підтримки, такими як системи визнання та командні ініціативи [14-16].

Концептуальна модель виконує роль теоретичної рамки, що визначає основні чинники ефективної взаємодії в розподілених Agile-командах. Її впровадження передбачає поетапне вдосконалення існуючих процесів без кардинальної зміни структури команди. У подальших дослідженнях планується її емпіричне тестування та адаптація до різних типів організацій.

Очікуваними результатами впровадження є:

- покращення синхронізації командної роботи;
- підвищення прозорості комунікацій і планування;
- зростання продуктивності за рахунок зниження перевантаження;
- посилення згуртованості та зменшення ризику емоційного вигорання.

У таблиці 1 наведено етапи впровадження для практичної реалізації.

Таблиця 1

Мета	Основні заходи
Формування умов для впровадження	Проведення аудиту поточного стану взаємодії; забезпечення цифрових інструментів (Slack, Jira, Zoom, Miro, Confluence); визначення відповідальних за модерацію Agile-процесів.
Адаптація ритуалів Agile	Оптимізація розкладу з урахуванням часових зон; структуризація онлайн-церемоній із модерацією та таймбоксингом; використання інтерактивних дошок для візуалізації завдань.
Розподіл завдань	Використання пріоритизації MoSCoW; автоматизоване призначення задач у Jira; впровадження pull-системи з урахуванням компетенцій учасників.
Підтримка мотивації	Застосування елементів гейміфікації; проведення віртуальних тімбілдингів; залучення членів команди до прийняття рішень щодо організації взаємодії.

Мета	Основні заходи
Моніторинг і зворотний зв'язок	Регулярна оцінка ефективності через ретроспективи та опитування; адаптація моделі за результатами аналізу; документування кращих практик.

Таким чином, впровадження моделі орієнтоване на поступову трансформацію існуючих процесів із збереженням базових принципів Agile і врахуванням специфіки віддаленої роботи.

Для підвищення результативності реалізації запропонованої концептуальної моделі взаємодії у віддалених Agile-командах розроблено модель оцінювання ефективності учасників команди, що виконує допоміжну функцію — забезпечує проміжний моніторинг роботи окремих компонентів (комунікаційного, рольового, рефлексивного та емоційного).

Модель не є інстру-ментом оцінювання ефекту всієї концептуальної системи, а використовується для аналізу динаміки та збалансованості взаємодії в команді.

Модель побудована на основі комплексу кількісних і якісних показників, які відображають індивідуальний внесок і командну взаємодію в умовах віддаленої роботи [1, 5, 6]. До основних груп показників належать:

1. Продуктивність (кількість і складність виконаних завдань, середній час виконання) [5, 6].
2. Дисципліна і відповідальність (кількість порушених дедлайнів) [3].
3. Частина у спільній діяльності (рівень участі у стендапах, peer-review) [3, 11].
4. Оперативність комунікацій (час реакції на звернення колег) [4].

Поєднання цих метрик дозволяє отримати узагальнену характеристику ефективності учасника команди та визначити напрями для покращення взаємодії.

Показники мають бути автоматизовано зібрані із цифрових середовищ управління проєктами (Jira, GitLab, Slack тощо), що забезпечує об'єктивність і сталість оцінювання.

Для інтерпретації результатів моделі запропоновано класифікацію учасників команди за трьома рівнями ефективності — високий, середній і низький, що ґрунтуються на сукупності кількісних (продуктивність, дотримання термінів) та поведінкових (участь у взаємодії, відгук на звернення, peer-review) показників.

Для побудови системи автоматизованого аналізу було використано два підходи:

1. Лінійний дискримінантний аналіз (LDA) — базова статистична модель, що забезпечує інтерпретованість результатів і придатна для невеликих вибірок [18].

2. Багатошарова перцептронна нейронна мережа (MLP) — адаптивна модель, здатна виявляти складні нелінійні залежності між параметрами ефективності [19].

Для апробації моделі оцінювання ефективності учасників команди було використано експериментальний набір даних (100 спостережень), що містив ключові параметри продуктивності, комунікації та участі у взаємодії.

Інтегральна оцінка ефективності розраховувалась за формулою:

$$\text{Оцінка ефективності} = (\text{Кількість задач} \times \text{Складність задач}) - - (\text{Кількість порушень дедлайнів} \times 2) + (\text{Участь у стендапах} \times 5) - - \text{Середній час виконання задачі} - (\text{Час реакції на звернення} \times 0.2) + \text{Кількість peer-review} \quad (1)$$

На основі отриманого значення було здійснено класифікацію ефективності на три рівні:

- низька ефективність: $eff_score \leq 10$;
- середня ефективність: $10 < eff_score \leq 20$;
- висока ефективність: $eff_score > 20$.

Результати показали, що:

- LDA досягла загальної точності 0.8, ефективно розпізнаючи класи «високої» та «низької» ефективності, але з нижчою точністю для «середньої»;
- MLP показала точність 0.75, проте краще класифікувала «середній» рівень завдяки здатності виявляти нелінійні зв'язки між параметрами.

Попри нижчий рівень точності (accuracy = 0.75), модель MLP продемонструвала вищу здатність до розпізнавання класу середньої ефективності ("medium"), порівняно з LDA. Це свідчить про те, що нейронна мережа краще справляється з класифікацією у випадках, коли межі між класами є нечіткими або параметри взаємодіють нелінійно.

Таким чином, можна очікувати, що при збільшенні обсягу даних модель MLP зможе ще більш ефективно розпізнавати складні патерни, зокрема у відносно «розмитих» класах, таких як "medium".

Застосування обох підходів — LDA як базового статистичного методу та MLP як гнучкої адаптивної моделі — забезпечує комплексний аналіз ефективності учасників команди.

LDA є хорошим інструментом для початкового виявлення проблемних зон, а MLP підходить краще для більш детального аналізу, проте потребує великої вибірки. Він дозволяє виявити складні патерни у поведінці членів команди та краще прогнозує ефективність при великій кількості факторів.

Залежно від мети аналізу система може адаптивно перемикатись між цими моделями або комбінувати їх результати.

Висновки. Проаналізовано актуальні проблеми організації командної взаємодії в умовах віддаленої роботи за методологією Agile. Встановлено, що традиційні підходи до комунікації, планування та розподілу завдань потребують суттєвої адаптації до цифрового середовища, з урахуванням таких факторів, як асинхронність, інформаційна фрагментованість, втрата неформальних каналів зв'язку та психологічне виснаження учасників команди.

На основі узагальнення сучасних теоретичних підходів і практичних кейсів запропоновано концептуальну модель взаємодії в розподілених Agile-командах. Модель включає адаптивний механізм розподілу завдань (MoSCoW, Pull-система, автоматизоване делегування), цифрову трансформацію Agile-церемоній та інструменти підтримки командної мотивації (гейміфікація, тімбілдинги, системи визнання). У результаті очікується зростання продуктивності, покращення командної узгодженості та зниження ризиків професійного вигорання.

Побудовано модель оцінювання ефективності учасників команди розглянуто два метода моделювання (LDA і MLP), здійснено порівняння якості моделей. Показано, що попри нижчий рівень точності (accuracy = 0.75), модель MLP продемонструвала вищу здатність до розпізнавання класу середньої ефективності ("medium"), порівняно з LDA. Це свідчить про те, що нейронна мережа краще справляється з класифікацією у випадках, коли межі між класами є нечіткими або параметри взаємодіють нелінійно. Рекомендовано для системи прогнозування забезпечити адаптивне перемикання між цими моделями в залежності від умов застосування.

Література:

1. Rigby D., Sutherland J., Takeuchi H. Embracing Agile // Harvard Business Review. 2016. URL: https://hbr.org/2016/05/embracing-agile.

2. Nelson K. M., Cooprider J. G. The Contribution of Shared Knowledge to IS Group Performance // MIS Quarterly. 1996. Vol. 20, № 4. P. 409–432. DOI: https://doi.org/10.2307/249562.

3. Tam C., Moura E.J.C., Oliveira T., Varajão J. The factors influencing the success of on-going agile software development projects // Computers in Industry. 2020. Vol. 117. Article 103213. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2020.02.001.

4. Reunamäki R., Fey C.F. Remote agile: Problems, solutions, and pitfalls to avoid // Business Horizons. 2023. Vol. 66, № 4. P. 505–516. DOI: https://doi.org/10.1016/j.bushor.2022.10.003.

5. Simão Filho M., Pinheiro P. R., Albuquerque A. B. Task Allocation Approaches in Distributed Agile Software Development: A Quasi-systematic Review // Software Engineering in Intelligent Systems. Advances in Intelligent Systems and Computing. 2015. Vol. 349. P. 243–252. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-18473-9_24.

6. Adzgauskaite M., Tam C., Martins R. What helps Agile remote teams to be successful in developing software? Empirical evidence // Information and Software Technology. 2025. Vol. 177. Article 107593. DOI: https://doi.org/10.1016/j.infsof.2024.107593.

7. Strode D. E., Huff S. L., Hope B., Link S. Coordination in Co-located Agile Software Development Projects // Journal of Systems and Software. 2012. Vol. 85, № 6. P. 1222-1238. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jss.2012.02.017.

8. Hole S., Moe N. B. A Case Study of Coordination in Distributed Agile Software Development // Software Process Improvement, EuroSPI 2008. Communications in Computer and Information Science. 2008. Vol. 16. P. 189–200. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-540-85936-9_17.

9. Tregubov A., Boehm B., Rodchenko N., Lane J. A. Impact of Task Switching and Work Interruptions on Software Development Processes // Proceedings of the 2017 International Conference on Software and System Process (ICSSP '17). 2017. P. 134–138. DOI: https://doi.org/10.1145/3084100.3084116.

10. Diaz J.M. 4 tips for team building in distributed remote teams // EchometerApp. 2020. URL: https://echometerapp.com/en/teambuilding-remote-teams/.

11. Büttner T. Agile teams and the influence of shared knowledge // EchometerApp. 2019. URL: https://echometerapp.com/en/shared-knowledge/.

12. Behrens T. Distributed Agile: Communication Promises – Yes, but... // Endava. 2023. URL: https://www.endava.com/insights/articles/distributed-agile-communication-promises-yes-but.

13. Hossain E., Babar M. A., Paik H.-Y. Using Scrum in Global Software Development: A Systematic Literature Review // Fourth IEEE International Conference on Global Software Engineering (ICGSE). 2009. P. 175–184. DOI: https://doi.org/10.1109/ICGSE.2009.25.

14. Denning S. The Age of Agile: How Smart Companies Are Transforming the Way Work Gets Done. Нью-Йорк: AMACOM, 2018. 336 с.

15. Great Online Retrospectives for Remote and Distributed Teams // TeamRetro. URL: https://www.teamretro.com/how-to-run-great-retrospectives-online-with-remote-and-distributed-teams.

16. Debara D. 5 ways agile can help your remote team thrive // Atlassian. 2020. URL: https://www.atlassian.com/blog/distributed-work/agile-for-remote-teams.

17. Edmondson A. Psychological Safety and Learning Behavior in Work Teams // Administrative Science Quarterly. 1999. Vol. 44, № 2. P. 350–383. DOI: https://doi.org/10.2307/2666999.

18. Goraya Z. Understanding Linear Discriminant Analysis (LDA) // RstudioDataLab. 2024. URL: https://www.rstudiodatalab.com/2024/02/linear-discriminant-analysis-LDA.html.

19. Neural Networks and Deep Learning. URL: http://neuralnetworksanddeep learning.com.

References:

1. Rigby, D., Sutherland, J., & Takeuchi, H. (2016). Embracing Agile. Harvard Business Review. https://hbr.org/2016/05/embracing-agile.

2. Nelson, K. M., & Cooprider, J. G. (1996). The contribution of shared knowledge to IS group performance. MIS Quarterly, 20(4), 409–432. https://doi.org/10.2307/249562.

3. Tam, C., Moura, E. J. C., Oliveira, T., & Varajão, J. (2020). The factors influencing the success of ongoing agile software development projects. Computers in Industry, 117, Article 103213. https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2020.02.001.

4. Reunamäki, R., & Fey, C. F. (2023). Remote agile: Problems, solutions, and pitfalls to avoid. Business Horizons, 66(4), 505–516. https://doi.org/10.1016/j.bushor.2022.10.003.

5. Simão Filho, M., Pinheiro, P. R., & Albuquerque, A. B. (2015). Task allocation approaches in distributed agile software development: A quasi-systematic review. In Software Engineering in Intelligent Systems (Vol. 349, pp. 243–252). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-18473-9_24.

6. Adzgauskaite, M., Tam, C., & Martins, R. (2025). What helps Agile remote teams to be successful in developing software? Empirical evidence. Information and Software Technology, 177, Article 107593. https://doi.org/10.1016/j.infsof.2024.107593.

7. Strode D. E., Huff S. L., Hope B., Link S. (2012). Coordination in Co-located Agile Software Development Projects. Journal of Systems and Software, 85(6), 1222-1238. https://doi.org/10.1016/j.jss.2012.02.017.

8. Hole, S., Moe, N.B. (2008). A Case Study of Coordination in Distributed Agile Software Development. In: O'Connor, R.V., Baddoo, N., Smolander, K., Messnarz, R. (eds) Software Process Improvement. EuroSPI 2008. Communications in Computer and Information Science, vol 16. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-85936-9_17.

9. Tregubov, A., Boehm, B., Rodchenko, N., & Lane, J. A. (2017). Impact of task switching and work interruptions on software development processes. In Proceedings of the 2017 International Conference on Software and System Process (ICSSP '17) (pp. 134–138). ACM. https://doi.org/10.1145/3084100.3084116.

10. Diaz, J. M. (2020). 4 tips for team building in distributed remote teams. EchometerApp. https://echometerapp.com/en/teambuilding-remote-teams/.

11. Büttner T. (2019). Agile teams and the influence of shared knowledge. EchometerApp. https://echometerapp.com/en/shared-knowledge/.

12. Behrens T. (2023). Distributed Agile: Communication Promises – Yes, but... .Endava. https://www.endava.com/insights/articles/distributed-agile-communication-promises-yes-but.

13. E. Hossain, M. A. Babar and H. -y. Paik, "Using Scrum in Global Software Development: A Systematic Literature Review," 2009 Fourth IEEE International Conference on Global Software Engineering, Limerick, Ireland, 2009, pp. 175-184. https://doi.org/10.1109/ICGSE.2009.25.

14. Denning, S. (2018). The age of Agile: How smart companies are transforming the way work gets done. AMACOM.

15. TeamRetro. (n.d.). Great online retrospectives for remote and distributed teams. https://www.teamretro.com/how-to-run-great-retrospectives-online-with-remote-and-distributed-teams.

16. Debara, D. (2020). 5 ways agile can help your remote team thrive. Atlassian. https://www.atlassian.com/blog/distributed-work/agile-for-remote-teams.

17. Edmondson, A. C. (1999). Psychological safety and learning behavior in work teams. Administrative Science Quarterly, 44(2), 350–383. https://doi.org/10.2307/2666999.

18. Goraya Z. (2024). Understanding Linear Discriminant Analysis (LDA). RstudioDataLab. 2024. URL: https://www.rstudiodatalab.com/2024/02/linear-discriminant-analysis-LDA.html.

19. Neural Networks and Deep Learning. http://neuralnetworksanddeeplearning.com.