

*Кабдирова А.А.¹, Масимова Х.Т.²

¹Филиал АО «НЦПК Өрлеу» «Институт профессионального развития по Северо-Казахстанской области»

²Филиал АО «НЦПК Өрлеу» «Институт профессионального развития по Алматинской области»

¹Казахстан, Петропавловск

²Казахстан, Алматы

¹ORCID 0009-0001-6710-1311

²ORCID 0000-0001-5418-6398

akabdirova@orleu-edu.kz

ГРАФОВЫЙ АНАЛИЗ КАК ИНСТРУМЕНТ СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗАДАЧ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ПЕДАГОГОВ

Аннотация

В условиях модернизации и цифровизации системы образования Республики Казахстан особое значение приобретает непрерывное профессиональное развитие педагогов ранней карьеры. Практика показывает, что молодые специалисты сталкиваются с рядом методических и организационных трудностей, а существующие программы сопровождения не всегда обеспечивают системность и приоритетность в решении ключевых задач. В связи с этим возникает необходимость применения новых инструментов анализа и визуализации образовательных процессов. Цель статьи – разработка графовой модели взаимосвязей основных задач профессионального развития педагогов ранней карьеры, позволяющей упорядочить приоритеты и повысить эффективность программ сопровождения. Методологическую основу исследования составили системный подход и элементы проектного управления. Использованы методы анализа нормативных документов, экспертных оценок, вторичной обработки данных опроса 178 молодых педагогов, а также графовое моделирование с применением ориентированных графов и матрицы смежности. Для визуализации и вычисления показателей центральности использовалось программное обеспечение yEd. Результаты исследования позволили выделить десять ключевых задач профессионального развития, среди которых наибольшую значимость приобретают внедрение инновационных методик обучения и вовлечение педагогов в профессиональные сообщества. Построенная графовая модель показала, что данные задачи обладают высокой степенью центральности и оказывают системообразующее влияние на другие направления развития. Сопоставление результатов с матрицей смежности ключевых задач подтвердило практическую релевантность модели. Выводы исследования заключаются в том, что графовый подход обеспечивает структурирование задач профессионального роста и выявление логических взаимосвязей между ними. Это делает его эффективным инструментом для проектирования программ повышения квалификации и посткурсового сопровождения педагогов. Модель может быть интегрирована в цифровые образовательные платформы и использована для управленческого планирования, что повышает результативность непрерывного профессионального развития.

Ключевые слова: профессиональное развитие, педагоги ранней карьеры, система образования, графовая модель, ориентированный граф, задачи профессионального развития, матрица смежности.

Введение. Современные вызовы в системе образования Республики Казахстан, связанные с цифровизацией, обновлением содержания образования и повышением качества педагогической деятельности, требуют системного подхода к непрерывному профессиональному развитию (НПР) педагогов. Особое внимание уделяется педагогам ранней карьеры, для которых важно выстроить устойчивую траекторию профессионального роста. Однако на практике наблюдается отсутствие целостности усилий по сопровождению их развития, структурированного подхода к определению приоритетных задач и последовательности их реализации [1].

Одним из наиболее продуктивных подходов к структурированию и анализу подобных задач выступает теория графов. Применение графового моделирования позволяет наглядно представить взаимосвязи между задачами, определить приоритетные точки развития, выстроить рациональную последовательность их реализации и усилить управленческое сопровождение профессионального роста педагогов.

Цель исследования — разработать графовую модель взаимосвязей ключевых задач профессионального развития педагогов ранней карьеры на основе казахстанского контекста.

Применение теории графов в образовании активно развивается и находит отражение как в отечественных, так и в зарубежных исследованиях. Шапошникова И.И., Подольская Т.А. и Пастухова Н.В. подчёркивают потенциал графовых моделей для проектирования образовательных программ и диагностики качества образования [2]. Лукьянов Д.В. демонстрирует их применимость в приоритизации задач непрерывного образования, что подтверждает актуальность графового анализа для проектного управления в образовательной сфере [3].

Графовые модели также используются для оценки профессиональных компетенций. Так, Шапошникова И.И., Вязанкова И.Н. и Тедорадзе М.Г. отмечают их значимость в инфометрической диагностике формирования профессиональных качеств обучающихся [4]. Интеграция графовых моделей с компетентностным подходом, по мнению Журавлёвой И.В. и Наконечных О.Н., способствует эффективному профессиональному становлению студентов [5].

Зарубежные исследования подтверждают эти выводы. Так, Jungjohann B., Gebhardt M., Scheer A. показали, что краткие видеовмешательства на основе графов улучшают у педагогов способность к интерпретации данных [6]. Shao P., Yang Y. и др. предложили графовую модель когнитивной диагностики, повышающую точность оценки знаний учащихся [7], а Zheng L., Shi Zh., Gao L., Fan Y. разработали групповую когнитивную граф-модель для анализа совместного решения задач [8]. Эти исследования демонстрируют универсальность графовой теории как инструмента анализа, визуализации и оптимизации образовательных процессов.

Приведенные исследования подтверждают, что графовый подход может существенно повысить эффективность управления профессиональным развитием педагогов. Он способствует упорядочиванию задач и выявлению логических связей между ними. Однако ключевым условием его результативности остаётся точная идентификация тех задач, решение которых наиболее существенно влияет на динамику системы непрерывного образования.

Методы и материалы. Методологическую основу исследования составили системный подход и элементы проектного управления, что позволило обеспечить комплексный взгляд на задачи профессионального развития педагогов. В рамках работы были использованы следующие методы:

- анализ содержания нормативных и стратегических документов в сфере образования Республики Казахстан;
- экспертные оценки;
- графовое моделирование с использованием ориентированных графов и матрицы смежности;
- вторичная обработка результатов опроса молодых педагогов;
- визуальный анализ данных с применением программного обеспечения yEd.

Эмпирическую базу исследования составили 10 ключевых задач (Z1–Z10), отражающих основные направления непрерывного профессионального развития педагогов: формирование цифровых компетенций, освоение инновационных методик, развитие наставничества, построение персонализированных образовательных маршрутов, развитие soft skills и другие. В опросной выборке приняли участие 178 педагогов со стажем работы до 5 лет.

С учётом вышеизложенного была сформулирована необходимость создания структурированного перечня задач, который стал бы основой для построения графовой модели их взаимосвязей.

Такой перечень, сформированный на базе отечественного образовательного контекста, включает задачи Z1–Z10 и представлен в таблице 1.

Опираясь на метод экспертных оценок, была сформирована логическая последовательность реализации задач с учётом их взаимозависимости и возможности достижения синергетического эффекта. Визуализация этой последовательности выполнена с использованием ориентированного графа, в котором вершины представляют собой задачи Z1–

Z10, а рёбра отражают предполагаемое позитивное влияние одной задачи на выполнение других.

Таблица 1. Перечень задач непрерывного профессионального развития

Задача	Описание
Z1 - Развитие цифровых компетенций	Обучение педагогов использованию современных цифровых инструментов, платформ дистанционного обучения и искусственного интеллекта в образовательном процессе
Z2 - Внедрение инновационных педагогических методик	Адаптация и апробация передовых методов обучения, таких как STEAM-образование, методика перевернутого класса, проектное обучение, геймификация, формирующее оценивание
Z3 - Персонализированные образовательные траектории для педагогов	Разработка индивидуальных программ профессионального роста, основанных на анализе компетенций, потребностей и интересов педагога
Z4 - Наставничество и сотрудничество	Создание системы наставничества, включающей взаимодействие молодых учителей с опытными коллегами, а также вовлечение выпускников педагогических вузов в практическую работу в школах с возможностью стажировки
Z5 - Укрепление связи образования, науки и бизнеса	Развитие стейкхолдерства между школами, университетами и работодателями для формирования прикладных образовательных программ и стажировок
Z6 - Интеграция образовательных стандартов Казахстана в международное пространство	Синхронизация образовательных программ с международными стандартами, такими как PISA, TIMSS, педагогическое сотрудничество в рамках программ Erasmus+, Болонского процесса
Z7 - Развитие soft skills у молодых педагогов	Формирование навыков коммуникации, критического мышления, стрессоустойчивости, работы в команде, лидерства и профессиональной рефлексии
Z8 - Современная инфраструктура и доступ к ресурсам	Создание условий для удобного и эффективного профессионального роста педагогов через цифровые образовательные платформы, онлайн-библиотеки, виртуальные лаборатории
Z9 - Повышение статуса педагога и социальной поддержки молодых педагогов	Разработка программ мотивации, повышения заработных плат, предоставление жилья для сельских учителей, участие в конкурсах и грантах
Z10 - Вовлечение в профессиональные сообщества	Поддержка участия молодых педагогов в международных конференциях, семинарах, программах академической мобильности

Источник: разработано автором-корреспондентом

Для формализации структуры связей использована матрица смежности (таблица 2), где значение «1» указывает на наличие влияния, а «0» — на его отсутствие. Самосвязи (влияние задачи на саму себя) в анализе не учитывались, вследствие чего главная диагональ матрицы содержит нули.

Таблица 2. Матрица смежности для рассматриваемой системы задач

Задача	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10
Z1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Z2	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Z3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Z4	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Z5	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Z6	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Z7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Z8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Z9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Z10	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0

Источник: разработано автором-корреспондентом

Построенная таким образом модель позволяет определить наиболее значимые и взаимосвязанные задачи, что даёт возможность выстраивать приоритеты и оптимизировать проектирование программ профессионального развития.

Связи между элементами графа устанавливаются на основе их логической последовательности, взаимного влияния и преемственности в рамках реализации задач профессионального развития педагогов. Такие связи позволяют не только понимать порядок включения задач в программы, но и выявлять зависимости, влияющие на результативность системы в целом.

Результаты и их обсуждение. Так, задача Z1 (развитие навыков анализа информации и самообучения) имеет тесную взаимосвязь с Z2 (интерактивные формы обучения), поскольку развитие критического мышления и способности к самостоятельной работе напрямую усиливает эффект от внедрения современных педагогических методик.

Задача Z3 (внедрение модульного принципа при проектировании программ) логически сопряжена с Z5 (формирование отраслевых проектов) и Z6 (обновление содержания образования), так как модульная структура позволяет более гибко адаптировать учебные курсы к требованиям конкретной отрасли и обновлять содержание в соответствии с современными вызовами.

Задача Z4 (интеграция образования, науки и производства) оказывает влияние на Z7 (привлекательность системы образования для инвесторов) и Z8 (развитие цифровой инфраструктуры), поскольку современная образовательная среда требует комплексной модернизации — как содержательной, так и технологической — что, в свою очередь, делает систему более открытой для партнёрств и инвестиций.

Взаимосвязь между Z9 (включение в европейское образовательное пространство) и Z10 (создание общего образовательного пространства между странами) обусловлена стремлением к унификации стандартов, взаимному признанию квалификаций и расширению академической мобильности.

Дополнительно, Z6 (обновление содержания образования) соотносится с Z7 (инвестиционная поддержка образования), поскольку реализация новых образовательных программ требует соответствующих ресурсов, в том числе финансовых, кадровых и организационных [9].

Таким образом, структура связей отражает естественную логику развития системы профессионального образования, обеспечивая переход от индивидуального роста педагогов (Z1-Z3) к системным изменениям (Z4-Z10).

На основе матрицы построен ориентированный граф (Рисунок 1), а также визуализирован уровень «центральности» задач (рисунок 2). Выявлено, что наибольшее влияние оказывают задачи Z2 (внедрение инновационных педагогических методик) и Z10 (вовлечение в международные профессиональные сообщества).

Круговая визуализация графа, использованная на первом этапе, является удобным и наглядным способом отображения сетевых связей между задачами. Однако её аналитические возможности ограничены, поскольку она не позволяет в полной мере отразить структурные характеристики модели. Для более глубокого анализа предлагается воспользоваться функционалом программы yEd, включающим инструменты для вычисления степени «центральности» узлов. Это позволяет выявить наиболее значимые элементы в системе и определить узлы с наибольшим влиянием на остальные задачи (рисунок 2).

Анализ визуализированной модели позволил оценить значимость каждой из задач в общей системе. Наибольшую центральность в структуре получили задачи Z2 (внедрение инновационных педагогических методик) и Z10 (вовлечение в профессиональные сообщества), что свидетельствует об их ключевой роли в процессе профессионального развития молодых педагогов.

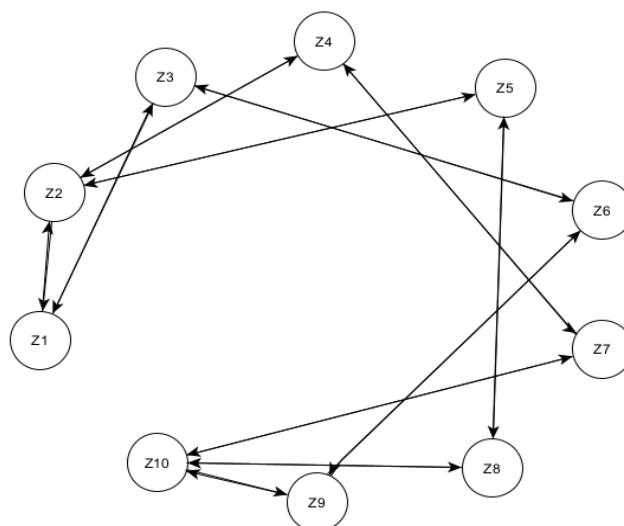


Рисунок 1. Ориентированный граф с вершинами Z1-Z10
Источник: разработано автором-корреспондентом

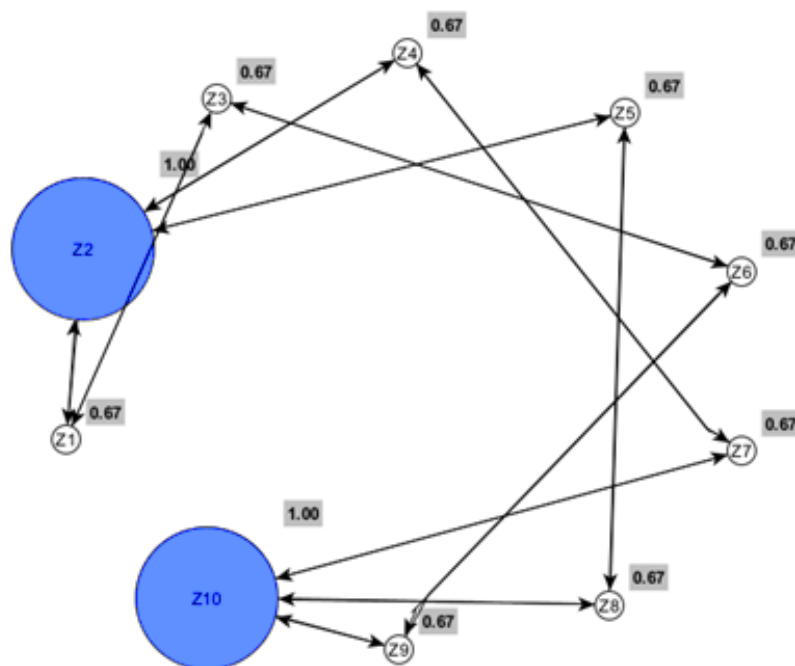


Рисунок 2. Ориентированный граф при расчете «центральности» вершин (скриншот модели в среде yEd)
Источник: разработано автором-корреспондентом

Для подтверждения практической релевантности модели её результаты были сопоставлены с данными анкетирования. Согласно опросу, молодые специалисты отдают предпочтение таким формам развития, как онлайн-курсы и вебинары (91%), участие в семинарах и мастер-классах (89%), индивидуальные консультации (71%), наставничество и стажировки (74%), а также участие в конференциях (87%). Эти форматы непосредственно соотносятся с задачами Z1, Z2, Z3, Z4 и Z10, что подтверждает эмпирическую обоснованность построенной модели.

Таким образом, графовая структура позволяет не только отразить логические связи между задачами, но и учесть реальные запросы целевой аудитории. Это делает её полезным инструментом при разработке программ повышения квалификации и сопровождения молодых

педагогов, а также при распределении ресурсов и управленческом планировании. Выявленные «центральные» задачи могут служить ориентирами для концентрации усилий на наиболее влиятельных направлениях развития.

Заключение. Разработанная модель может быть рассмотрена как один из компонентов эталонной архитектуры экосистемы непрерывного профессионального развития педагогов. Её структура обеспечивает содержательную и технологическую связанность между задачами, форматами сопровождения и стратегическими целями развития. Благодаря гибкости графового представления, модель может быть интегрирована в цифровые образовательные платформы, использована при проектировании индивидуальных образовательных маршрутов, а также в системах мониторинга эффективности программ НПР.

В то же время предложенный подход обладает определёнными ограничениями. Прежде всего, модель основывается на экспертных оценках и вторичном анализе опросных данных, что потенциально вносит элемент субъективности в определение взаимосвязей между задачами. Кроме того, выборка респондентов ограничена педагогами с опытом работы до пяти лет, что сужает возможности обобщения полученных выводов на более широкую профессиональную аудиторию. Также следует отметить, что используемое программное обеспечение (yEd) обладает ограниченным функционалом в части автоматизации аналитики, что может усложнить масштабирование модели при работе с большими объёмами данных.

Учитывая обозначенные ограничения, дальнейшее развитие модели предполагает её адаптацию к более широким условиям и контингентам, а также интеграцию с инструментами интеллектуального анализа данных.

Научная новизна проведённого исследования состоит в адаптации метода графического анализа к задачам непрерывного профессионального развития педагогов в условиях казахстанской образовательной системы. Впервые была разработана модель, основанная на эмпирических данных и ориентированная на систематизацию приоритетных направлений профессионального роста молодых специалистов.

Практическая значимость работы заключается в возможностях применения модели при проектировании программ повышения квалификации и посткурсового сопровождения педагогов. Кроме того, графовая структура может служить основой для создания цифровых решений, направленных на визуализацию, мониторинг и управление процессами непрерывного профессионального развития педагогов.

Вектор дальнейших исследований предполагает развитие модели за счёт включения в анализ педагогов с различным уровнем профессионального опыта, интеграцию алгоритмов искусственного интеллекта для автоматического выявления связей между задачами, а также её апробацию в региональных и национальных образовательных инициативах.

Информация о финансировании. Статья подготовлена в рамках научного проекта ИРН АР19678852 «Формирование компетенций непрерывного профессионального развития у обучающихся и выпускников направления «Педагогические науки» в условиях академической самостоятельности вуза» по грантовому финансированию Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Национальный доклад о состоянии и развитии системы образования Республики Казахстан (по итогам 2023 года). – Астана: Министерство просвещения Республики Казахстан, АО «Национальный центр исследований и оценки образования «Талдау» имени А.Байтұрсынұлы», 2024. – 373 с. [Электронный ресурс] – URL: <https://tal dau.edu.kz/publikaciya/nacionalnyj-doklad-o-sostoyanii-i-razvitii-sistemy-obrazovaniya-respubliki-kazakhstan-po-itogam-2023-goda> (дата обращения: 15.09.2025).

2 Шапошникова Т.Л., Подольская О.Н., Пастухова И.П. Теория графов как математическая основа решения социально-педагогических задач // Научные труды КубГТУ. – 2016. – № 8. – С. 370–384. [Электронный ресурс] – URL: <https://ntk.kubstu.ru/data/mc/0029/1106.pdf> (дата обращения 15.09.2025)

3 Лукьянов Д.В. Применение теории графов для приоритезации задач непрерывного профессионального образования в Республике Беларусь // Разработка нового поколения научно-методического обеспечения образовательного процесса высшей школы: проблемы, решения и перспективы: материалы I Международной научно-практической конференции, 15–16 октября 2020 г., Минск, Беларусь. – Минск: БГУ, 2020. – С. 111-120. [Электронный ресурс]. – URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/254238> (дата обращения: 15.09.2025).

4 Шапошникова Т.Л., Вязанкова В.В., Теторадзе Т.Г. Диагностика компетенций и личностно-профессиональных качеств студентов на основе инфометрии // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2020. – № 10 (188). – С. 428-435. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-kompetentsiy-i-lichnostno-professionalnyh-kachestv-studentov-na-osnove-infometrii> (дата обращения 15.09.2025).

5 Журавлева М.М., Наконечных Н.В. Научно-методологические подходы к формированию профессиональной компетентности студентов в вузе // Педагогический ИМИДЖ. – 2019. – Т.13. – №2(43). – С. 227-239. [Электронный ресурс]. – URL: <https://journal.iro38.ru/index.php/128-stati-zhurnala/stati-vypuska-2-god-2019/309-nauchno-metodologicheskie-podkhody-k-formirovaniyu-professionalnoj-kompetentnosti-studentov-v-vuze> (дата обращения 15.09.2025).

6 Jungjohann B., Gebhardt M., Scheer A. Understanding and improving teachers' graph literacy for data-based decision-making via video intervention // Frontiers in Education. – 2022. – Т. 7. – Article 919152. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.919152>

7 Shao P., Yang Y., Gao C., Chen L., Zhang K., Zhuang C., Wu L., Li Y., Wang M. Exploring Heterogeneity and Uncertainty for Graph-based Cognitive Diagnosis Models in Intelligent Education // Proceedings of the 31st ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery and Data Mining V.1. – 2025. – С. 1233-1243. DOI: [10.1145/3690624.3709264](https://doi.org/10.1145/3690624.3709264)

8 Zheng L., Shi Zh., Gao L., Fan Y. A novel group cognitive graph approach for improving collaborative problem solving // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2025. – № 22. – Article number: 18 (2025). DOI: [10.1186/s41239-025-00520-6](https://doi.org/10.1186/s41239-025-00520-6)

9 Кабдирова А.А. Теория графов как инструмент анализа непрерывного профессионального развития педагогов // Қазіргі педагогикалық білім: дәстүрлер, жетістіктер, инновациялар: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. – Петропавловск: СКУ им. М. Козыбаева, 2025. – С. 15–21. [Электронный ресурс]. – URL: https://drive.google.com/file/d/1HT2YCZX_0CdCiIWIJ074P8t9Aq30oJucA/view?usp=sharing

REFERENCES

1 Natsional'nyy doklad o sostoyanii i razvitii sistemy obrazovaniya Respubliki Kazakhstan (po itogam 2023 goda) [The national report on the state and development of the education system of the Republic of Kazakhstan (based on the results of 2023)]. (2024). Astana: Ministerstvo prosveshcheniya Respubliki Kazakhstan, АО «Natsional'nyy tsentr issledovaniy i otsenki obrazovaniya "Taldau" imeni A. Baytursynuly» [Ministry of Education of the Republic of Kazakhstan, JSC "National Center for Research and Evaluation of Education "Taldau" named after A. Baitursynuly"], 373 p. [Electronic resource]. – URL: <https://taldau.edu.kz/publikaciya/nacionalnyj-doklad-o-sostoyanii-i-razvitii-sistemy-obrazovaniya-respubliki-kazahstan-po-itogam-2023-goda> (accessed 15.09.2025). [in Russian]

2 Shaposhnikova, T.L., Podol'skaya, O.N. & Pastukhova, I.P. (2016). Teoriya grafov kak matematicheskaya osnova resheniya sotsial'no-pedagogicheskikh zadach [Graph theory as a mathematical basis for solving socio-pedagogical problems]. *Nauchnye trudy KubGTU [Scientific Works of KubSTU]*, 8, 370–384. [Electronic resource]. – URL: <https://ntk.kubstu.ru/data/mc/0029/1106.pdf> (accessed 15.09.2025). [in Russian]

3 Luk'yanov, D.V. (2020). Primenenie teorii grafov dlya prioritezatsii zadach nepreryvnogo professional'nogo obrazovaniya v Respublike Belarus' [Application of graph theory for prioritization of continuous professional education tasks in the Republic of Belarus]. *Razrabotka novogo pokoleniya nauchno-metodicheskogo obespecheniya obrazovatel'nogo protsessa vysshey shkoly:*

problemy, resheniya i perspektivy: materialy I Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Development of a new generation of scientific and methodological support for the educational process of higher education: problems, solutions and prospects: proceedings of the I International Scientific and Practical Conference] 111-120. [Electronic resource]. – URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/254238> (accessed 15.09.2025). [in Russian]

4 Shaposhnikova, T.L., Vyazankova, V.V. & Tetoradze, T.G. (2020). Diagnostika kompetentsiy i lichnostno-professional'nykh kachestv studentov na osnove infometrii [Diagnostics of competencies and personal-professional qualities of students based on infometry]. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta [Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University]*, 10(188), 428-435. [Electronic resource]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-kompetentsiy-i-lichnostno-professionalnyh-kachestv-studentov-na-osnove-infometrii> (accessed 15.09.2025). [in Russian]

5 Zhuravleva, M.M. & Nakonechnykh, N.V. (2019). Nauchno-metodologicheskie podkhody k formirovaniyu professional'noy kompetentnosti studentov v vuze [Scientific and methodological approaches to the formation of students' professional competence at university]. *Pedagogicheskiy IMIDZh [Pedagogical Image]*, 2(43), 227-239. [Electronic resource]. – URL: <https://journal.iro38.ru/index.php/128-stati-zhurnala/stati-vypuska-2-god-2019/309-nauchno-metodologicheskie-podkhody-k-formirovaniyu-professionalnoj-kompetentnosti-studentov-v-vuze> (accessed 15.09.2025). [in Russian]

6 Jungjohann, B., Gebhardt, M., Scheer, A. (2022) Understanding and improving teachers' graph literacy for data-based decision-making via video intervention. *Frontiers in Education*, 7, Article 919152. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.919152>

7 Shao, P., Yang, Y., Gao, C., Chen, L., Zhang, K., Zhuang, C., Wu, L., Li, Y., Wang, M. (2025). Exploring Heterogeneity and Uncertainty for Graph-based Cognitive Diagnosis Models in Intelligent Education. *Proceedings of the 31st ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, I*, 1233-1243. DOI: [10.1145/3690624.3709264](https://doi.org/10.1145/3690624.3709264)

8 Zheng, L., Shi, Zh., Gao, L., Fan, Y. (2025). A novel group cognitive graph approach for improving collaborative problem solving. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22, 18 (2025) DOI: [10.1186/s41239-025-00520-6](https://doi.org/10.1186/s41239-025-00520-6)

9 Kabdirova, A.A. (2025). Teoriya grafov kak instrument analiza nepreryvnogo professional'nogo razvitiya pedagogov [Graph theory as a tool for analyzing continuous professional development of teachers]. In *Kazirgi pedagogikalyk bilim: dasturler, zhetistikter, innovatsiyalar: sb. materialov mezhdunar. nauch.-prakt. konf. [Modern Pedagogical Education: Traditions, Achievements, Innovations: Proceedings of the International Scientific-Practical Conference]*, Petropavlovsk: Manash Kozybayev North Kazakhstan university, 15–21. [Electronic resource]. – URL: https://drive.google.com/file/d/1HT2YCZX_0CdCilWJ074P8t9Aq30oJucA/view?usp=sharing [in Russian].

*Кабдирова А.А.¹, Масимова Х.Т.²

¹ «Өрлеу» «БАҰО» АҚ «Солтүстік Қазақстан облысы бойынша Кәсіби даму институты» филиалы

² «Өрлеу» «БАҰО» АҚ «Алматы облысы бойынша Кәсіби даму институты» филиалы

¹ Қазақстан, Петропавл

² Қазақстан, Алматы

ГРАФИКАЛЫҚ ТАЛДАУ ҚЫЗМЕТІН ЖАҢА БАСТАҒАН ПЕДАГОГТЕРДІҢ КӘСІБИ ДАМУ МІНДЕТТЕРІН ЖҮЙЕЛЕУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ

Аңдатпа

Қазақстан Республикасындағы білім беру жүйесін жаңғырту және цифрландыру жағдайында еңбек жолын бастаушы педагогтердің үздіксіз кәсіби дамуы ерекше маңызды болып табылады. Тәжірибе көрсеткендей, жас мамандар бірқатар әдістемелік және ұйымдастырушылық қиындықтармен бетпе-бет келеді, ал қолда бар жетекшілік ету бағдарламалары әрқашан негізгі міндеттерді жүйелі және басымдықпен шешуді қамтамасыз ете бермейді. Бұл білім беру үдерістерін талдау мен бейнелеудің жаңа құралдарын пайдалануды қажет етеді. Бұл мақаланың мақсаты – қызметін жаңа бастаған педагогтердің кәсіби дамуының негізгі мақсаттары арасындағы

байланыстардың графикалық моделін әзірлеу, оларға жетекшілік ету бағдарламаларының тиімділігін арттыруға және басымдық беруге мүмкіндік беру. Зерттеудің әдіснамалық негізі жүйелік тәсілді және жобаны басқару элементтерін пайдаланады. Қолданылатын әдістерге нормативтік құжаттарды талдау, сарапшылық бағалау, 178 жас педагогтің сауалнама деректерін қайта өңдеу және бағытталған графиктер мен іргелестік матрицаларды пайдалана отырып, графиктік модельдеу кіреді. yEd бағдарламалық құралы орталықтылық ұпайларын визуализациялау және есептеу үшін пайдаланылды. Зерттеу нәтижелері кәсіби дамудың он негізгі мақсатын анықтауға мүмкіндік берді, олардың ішінде ең маңыздысы оқытудың инновациялық әдістерін енгізу және педагогтерді кәсіби қоғамдастықтарға тарту болып табылады. Алынған графикалық модель бұл тапсырмалардың жоғары дәрежеде орталықтандырылғандығын және дамудың басқа салаларына жүйелі әсер ететінін көрсетті. Нәтижелерді негізгі есептердің іргелестік матрицасымен салыстыру модельдің практикалық өзектілігін растады.. Зерттеу графикалық тәсіл кәсіби даму тапсырмаларын құрылымдауға және олардың арасындағы логикалық байланыстарды анықтауға мүмкіндік береді деген қорытындыға келеді. Бұл оны біліктілікті арттыру бағдарламаларын жобалаудың және педагогтерге курстан кейінгі қолдаудың тиімді құралына айналдырады. Модель цифрлық білім беру платформаларына біріктіріліп, басқаруды жоспарлау, үздіксіз кәсіби дамудың тиімділігін арттыру үшін пайдаланылуы мүмкін. Бұл оны біліктілікті арттыру бағдарламаларын жобалаудың және педагогтерге курстан кейінгі қолдаудың тиімді құралына айналдырады. Модель цифрлық білім беру платформаларына біріктіріліп, басқаруды жоспарлау, үздіксіз кәсіби дамудың тиімділігін арттыру үшін пайдаланылуы мүмкін.

Түйінді сөздер: кәсіби даму, жаңа бастаған педагогтер, білім беру жүйесі, графикалық модель, бағдарланған граф, кәсіби даму міндеттері, іргелестік матрица.

*Kabdirova A.A.¹, Massimova Kh.T.²

¹Branch of NCPC Orleu JSC "Institute of Professional Development in the North Kazakhstan region"

²Branch of NCPC Orleu JSC "Institute of Professional Development in the Almaty region"

¹Kazakhstan, Petropavlovsk

²Kazakhstan, Almaty

GRAPH ANALYSIS AS A TOOL FOR SYSTEMATIZATION OF TASKS OF PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF TEACHERS OF EARLY CAREER

Annotation

The constant career growth of novice educators holds significant importance within the framework of the Republic of Kazakhstan's modernization and digitalization of its education system. As practice demonstrates, young specialists have several methodological and organizational problems, and the currently existing support programs may not necessarily presuppose systematic organization and priority of addressing the most important problems. Thus, the modern world requires new tools for analyzing and visualizing educational processes. The purpose of the research is to create a graphical model of the relations of the key activities of the professional growth of early-career teachers, as a result of which it will be possible to prioritize and enhance the effectiveness of the support programs. The study has a methodological basis that will involve the systems approach and aspects of project management. The techniques involved include the interpretation of regulatory documents, professional assessment, and secondary processing of survey data involving 178 novice teachers and the use of directed graphs and an adjacency matrix to graph model. yEd software was used to perform visualization and calculate the indicators of centrality. The outcomes of the research enabled determining ten major tasks of professional growth, and the most important of them are the introduction of new teaching techniques and the belonging of teachers to professional communities. The graph model built proved that the given tasks have a very high centrality and introduce a system-forming impact on the other spheres of development. Comparing the results with the matrix of adjacency of key tasks confirmed the practical applicability of the model. The conclusions show that the graph-based methodology allows arranging the tasks of professional development and finding rational interrelatedness between them. This renders it a powerful instrument in the design of professional development initiatives and post-course support of teachers. The given model can be embedded into the digital learning platforms and implemented in management planning, thus promoting the effectiveness of continuous professional development.

Key words: professional development, early career educators, education system, graph model, oriented graph, professional development tasks, adjacency matrix.

Материалы конференции:

Статья поступила: 13.09.2025

Одобрена после рецензирования: 28.09.2025

Принята к публикации: 17.10.2025