

## **ВІМ ЯК ІНСТРУМЕНТ РЕФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЦІНОУТВОРЕННЯ (НА ПРИКЛАДІ ДОРОЖНЬО-БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ КАЗАХСТАНУ)**

*У статті висвітлено досвід Республіки Казахстан щодо імплементації концепції ВІМ як одного із інструментів реформування системи ціноутворення дорожньо-будівельних підприємств у контексті історичної ретроспективи. Особливу увагу приділено вже впровадженню етапам реалізації «технології інформаційного моделювання будівельних об'єктів» (ТІМБО) в дорожній галузі. Ресурсний метод визначення кошторисної вартості дасть можливість більш точно розрахувати кошторис на ранніх етапах проекту і згодом оцінити, наскільки обґрунтовано в моделі ТІМБО те чи інше проектне рішення, і чи не веде воно до невиправданого збільшення витрат у кошторисній документації. Прогрес у розвитку технологій комп'ютерного проектування у дорожньому будівництві пред'являє все більше високі вимоги до створення засобів інтерфейсної 3D-систем проектування (ВІМ-систем) з оціночно-економічним розділом проекту 5D в програмі ABC-4. З 2017 р. в Казахстані впроваджуються нові методи в розробці кошторисної документації в ABC-4, ВІМ-систем Autodesk Revit, Nemetschek Allplan та Renga Architecture, методика розробки кошторисів при мультиплатформному ВІМ-проектванні з формуванням вартості, з використанням як державної системи кошторисних нормативів, так і корпоративної бази норм і розцінок на дорожнє будівництво. У рамках програми цифровізації РК та з метою переходу приймання виконавчої документації (акти виконаних робіт) з паперового носія на цифровий формат розроблено платформу з автоматизації бізнес-процесів з приймання виконавчої документації на базі Бітрікс24, з підписанням та узгодженням через ЕЦП. На сьогоднішній день за розробленою платформою автоматизації бізнес-процесів приймання виконавчої документації проведено тестування на пілотному проекті «Реконструкція а/д «Карабутак-Комсомольська-Денисівка Рудний-Костанай» ділянка км 427-458», за результатами якої отримано позитивні результати та рекомендовано до впровадження. Разом з тим, в даний час здійснюється плавний перехід ведення виконавчої документації у системі eQurylys, яка дозволить підвищити прозорість*

*будівництва, посилити контроль, вести моніторинг ходу будівництва, створити архів даних та забезпечити доступ до всіх документів.*

**Ключові слова:** *ціноутворення; система кошторисних нормативів; BIM; ТІМБО; дорожньо-будівельні компанії.*

**Постановка проблеми.** Еволюція кошторисних нормативів пройшла в Казахстані в три етапи: з 1991 по 2003 роки в країні використовувався базисно-компенсаційний метод, з 2003 по 2015 рік – базисно-індексний, 2015 - набула чинності ресурсно-кошторисна нормативна база. Зараз у Республіці Казахстан розробляють нову кошторисну нормативну базу, яку введуть у дію найближчими роками.

Аналізуючи діючу систему кошторисних нормативів РК, поділяю думку Хасен Армана: «Ви, напевно, звернули увагу, що в моїй доповіді немає слова «ціноутворення». Воно логічно зникло після 1991 року: в минулому ціна затверджувалася державою, але з початком ринкових перетворень виробники самостійно визначають вартість будівельних матеріалів. Тому словосполучення "ціноутворення та кошторисне нормування" скоротилося до поняття "системи кошторисних нормативів» [1,3]. Сьогодні діюча система кошторисних нормативів у Казахстані включає три основні елементи: 1) методичні документи; 2) кошторисні ціни; 3) кошторисні норми. Найбільш суттєвий елемент – об'ємна підсистема формування кошторисної вартості ресурсів, що потребує регулярного поновлення. Актуалізація кошторисних цін на матеріальні ресурси проводиться щокварталу. Причому сьогодні завдяки цифровим технологіям процес збору та обробки інформації про кошторисні ціни на матеріальні ресурси відбувається повністю автоматизовано.

Що стосується трудових ресурсів, то підсистема формування їх вартості заснована на загальнодержавних статистичних даних щодо оплати праці в будівельній галузі. Щорічно формуються кошторисні тарифні ставки, які використовують для формування кошторисної вартості. Однак у будівництві фактична оплата праці формується на основі відрядних тарифних ставок. Тому планується, що з 2022 року уповноважений орган РК збиратиме інформацію про відрядну оплату праці при виконанні різних будівельно-монтажних робіт, а кошторис формуватиметься на підставі реальних розцінок. Також у 2018 році відбулася реформація «шести розрядної» тарифної сітки. Тарифні коефіцієнти переглянули, і тепер в РК діє тарифна сітка, яка враховує кваліфікацію працівників за «восьми розрядною шкалою».

«Основні напрями розвитку системи кошторисних нормативів у Казахстані – реформування системи методології та вдосконалення з урахуванням міжнародного досвіду» сьогодні відбуваються і в дорожньому господарстві. Протягом 2019 року в Казахстані розробили нові класифікатори матеріальних ресурсів, дорожніх машин, механізмів та будівельних робіт [1-3]. Крім того, розробляються та плануються до

введення у 2022 році системи одиничних кошторисних цін за новими методичними положеннями, а також нормативів фінансування та вартості будівництва».

**Аналіз досліджень і публікацій.** Переважна більшість наукових публікацій присвячених реформуванню системи ціноутворення та кошторисного нормування в дорожньому господарстві, з урахуванням сучасних тенденцій концепції ВІМ впроваджуються в розвинутих європейських та азійських країнах. Унікальним на сьогодні є досвід імплементації та гармонізації концепції ВІМ в систему кошторисних нормативів Республіки Казахстан [1-3].

В рамках виконання дорожньої карти - переходу на ВІМ («технологія інформаційного моделювання будівельних об'єктів» - «ТІМБО») в будівництві, для казахстанських компаній були розроблені державні нормативи, які містять основні положення та інструкції для проектних, будівельних та експлуатуючих організацій, які мають намір самостійно переходити на використання ТІМБО. Крім того, доступ для користування вищезазначеною нормативною базою щодо застосування ТІМБО, забезпечується на безоплатній основі. Як основний захід підтримки та стимулювання застосування ТІМБО пунктом 31 Додатка 5 «Нормативного документа щодо визначення вартості проектних робіт для будівництва в Республіці Казахстан» (затвердженого наказом Голови Комітету в справах будівництва та житлово-комунального господарства від 14 листопада 2017 року №249-НК) передбачений підвищуючий коефіцієнт 1,2, що застосовується для визначення вартості розробки проектів із використанням ТІМБО[4]. Безперечно, дорожньо-будівельні компанії, що переходять на новітні технології, як правило, на початковому етапі несуть певні витрати, які повністю або частково покриваються зазначеним коефіцієнтом збільшення вартості проектних робіт на 20%. При цьому ці витрати необхідно співвідносити до інвестицій у розвиток компанії, які безумовно збільшать конкурентну перевагу, а в масштабах галузі призведуть до підвищення конкурентоспроможності цілого сегменту проектних компаній.

**Метою статті є** – аналіз досвіду впровадження «Концепції технологій інформаційного моделювання у промислове та цивільне будівництво Республіки Казахстан (ВІМ (ТІМБО))» в практику.

**Основна частина.** У найближчому майбутньому будівельна галузь Казахстану, швидше за все, збереже позитивні темпи зростання. Для цього є кілька передумов. Наприкінці 2019 року урядом Казахстану було прийнято Програму інфраструктурного розвитку «Норли жол» на 2020-2025 роки[5]. Реалізація цієї програми буде суттєво впливати на розвиток галузі будівництва у найближчі кілька років. Зокрема, одним з цільових індикаторів реалізації Програми є збільшення частки автомобільних доріг республіканського значення в хорошому та задовільному стані до 100%, частка доріг обласного та районного значення в гарному та задовільному

стані має бути збільшена до 95% до 2025 року. Причому республіканський бюджет буде забезпечувати 68,3% усіх необхідних коштів для реалізації всієї програми [5].

У РК відбувся швидкий перехід підприємств до проектно-орієнтованого управління, який став можливим завдяки широкому поширенню західної теорії управління проектами, адаптації застосовуваних методів управління до умов республіки в галузі програмних продуктів BIM.

Проте впровадження управління проектами на підприємствах Казахстану відбувається досить складно. Причина не тільки у відсутності кваліфікованих кадрів, часто менеджери неохоче здійснюють необхідні зміни. Вирішення цієї проблеми має велике економічне значення. Крім того, інвестиції та управління розвитком проекту будівництва автомобільних доріг створюють стимули для подальшого вдосконалення теорії управління проектами в інших сферах діяльності (інновації, цифровізація бізнес процесів, договірні (концесійні) відносини та ДПП за участю дорожньо-будівельних компаній, еколого-економічної безпеки транспортної інфраструктури і т. д.).

У будівельному секторі Республіки Казахстан з 2017 р. розпочалася цифровізація будівництва із впровадженням технологій BIM. Урядом була затверджена «Концепція впровадження технологій інформаційного моделювання у промислове та цивільне будівництво Республіки Казахстан» [1,3]. Інформаційне моделювання в будівництві Казахстану в офіційних документах отримало аббревіатуру «ТІМБО» – «технологія інформаційного моделювання будівельних об'єктів», хоча термін BIM також використовується як синонім до назви цієї концепції [1, 3].

Основні завдання Концепції [1]: 1) визначення стратегії та ключових заходів щодо впровадження ТІМБО; 2) формування підходів до поліпшення співпраці між учасниками інвестиційних та будівельних процесів; 3) розробка підходів до підвищення прозорості процесу прийняття проектних рішень та ціноутворення у будівництві; 4) визначення етапів розробки та впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у будівельній галузі РК; 5) розробка підходів до формування та оновлення цифрової документації за етапами будівництва та експлуатації будівельного майданчика; 6) створення умов для накопичення та використання досвіду експлуатації (у формі зберігання та обробки великих даних) з метою розробки оптимальних проектних рішень у майбутньому та формування (або оновлення) нормативних вимог.

Державний інтерес до інформаційного моделювання будівельних проектів можна умовно розділити на два компоненти [1,3]:

1) підвищення ефективності державних інвестицій у будівництво (як безпосередньо в будівництві та експлуатації, так і при розробці підходів до прогнозування експлуатаційних витрат);

2) створення умов для розвитку інформаційного моделювання у приватному секторі будівельного ринку, що призведе до подальшого розвитку всієї будівельної галузі республіки, підвищення конкурентоспроможності вітчизняних компаній на зовнішніх ринках та їх успішної інтеграції з метою розширення економічних кордонів.

Світова практика показує, що використання BIM у дорожньому будівництві може знизити навантаження на бюджет - витрати з утримання публічної власності; скоротити непередбачені витрати на об'єкті; усунути помилки при розрахунку обсягу дорожніх робіт за рахунок прозорості всіх процесів для усунення корупції та ризиків. Але важливо також обережно ставитися до зниження вартості будівництва, оскільки об'єкти, побудовані за рахунок бюджету в Республіці Казахстан, визначені відповідно до нормативних цін, отриманих при моніторингу поточних цін. В результаті формується фіксоване значення вартості об'єкта, яке може бути додатково зменшено шляхом проведення конкурсних торгів. З цієї причини не варто підкреслювати, що використання BIM, саме при зниженні вартості реалізації довгострокового проекту дорожнього будівництва буде ефективним. Прогрес у розвитку технологій комп'ютерного проектування у дорожньому будівництві пред'являє все більше високі вимоги до створення засобів інтерфейсної 3D-систем проектування (BIM-систем) з оціночно-економічним розділом проекту в програмі ABC-4. З 2017 р. впроваджуються нові методи в розробці кошторисної документації в ABC-4, BIM-систем Autodesk Revit, Nemetschek Allplan та Renga Architecture, методика розробки кошторисів при мультиплатформному BIM-проектванні з формуванням вартості, з використанням як державної системи кошторисних нормативів, так і корпоративної бази норм і розцінок на дорожнє будівництво. Нові методики роботи з проектом дають спеціалістам можливість істотно скоротити терміни розробки кошторисів (кілька годин за наявності BIM-моделі, створеної в будь-якій з представлених систем BIM-проектвання).

Цифровізація впливає на всі сектори та призведе до зміни структури економіки Казахстану вцілому. Крім досягнення економічних вигод та підвищення конкурентоспроможності, цифровізація позитивно вплине на соціальну сферу, спрямовану на підвищення якості життя населення, що є однією з ключових цілей Програми [5]. Такі ініціативи не передбачають прямої віддачі від інвестицій у короткостроковий період, але вони важливі для довгострокового успіху Програми та розвитку країни (наприклад, розвиток освіти), також як квінтесенція ролі держави (розвиток охорони здоров'я, електронний уряд, «розумні міста»). Кумулятивний ефект таких ініціатив відкладений і повністю виявлятиметься тільки через роки.

Згідно, з Глобальним індексом конкурентоспроможності Республіка Казахстан у 2019 році посіла 93 місце у світі за якістю автомобільних доріг [6]. За даними Комітету автомобільних доріг на 2019 рік 40% мережі

автомобільних доріг загального користування, або 37654 км, мали задовільний стан, 27%, або 25509 км, перебували в незадовільному стані[6]. Для будівництва сучасної, безпечної та ефективної дороги, що відповідає всім необхідним стандартам надійності, дослідження якості будівельних робіт має здійснюватися на кожному етапі – від проекту до ходу виконання будівельних робіт. Практика показує, що цілком покладатися в цьому плані на місцеві інженерні служби та добросесність підрядників недоцільно. Безконтрольність породжує корупцію та безвідповідальність по відношенню до державних ресурсів та стратегічних завдань. Наприклад, заміна природного піску на відсів, який у 2–3 рази дешевше за вартістю і, відповідно, нижче за надійністю та міцністю, ніж природний матеріал, категорично не допускається. Але на практиці це раз у раз відбувається, зрозуміло, через злочинну лояльність тих, хто покликаний припиняти подібні спроби підрядних організацій докорінно. Не випадково депутати Парламенту РК сьогодні говорять про необхідність посилення відповідальності інженерних служб регіонів за дорожні проекти, що реалізуються.

Сьогодні чимало проблем зосереджено у сфері проектування доріг. Нерідко у проєктах не враховуються особливості рельєфу місцевості, ґрунту, неправильно визначається вибір матеріалів для основи дорожнього полотна. Як відомо, підбір відповідного матеріалу для спорудження основи земляного полотна може залежати від численних факторів, з урахуванням яких визначаються призначення та тип майбутньої автомобільної дороги. Правильне зведення та тестування земляного полотна збільшує довговічність майбутнього асфальтного та бетонного покриття автодороги. В світовій практиці, зокрема FIDIC [8-11] існують не розривні поняття такі як авторський нагляд та незалежний контроль – інженер-консультант. Окрім того, будь-який проєкт повинен ґрунтуватися на якісній проєктній документації, як це прийнято в міжнародній практиці [11-14]. Тим часом будь-яка переробка, пов'язана з дорогами, загрожує компанії-підряднику економічними витратами, а то й банкрутством. Тому, як зазначає голова Національного центру дорожніх активів РК Замир Сагінов, не всі регіони сьогодні вітають заходи щодо посилення нагляду за якістю дорожніх робіт. Досі не підписані угоди з Національним центром акіматі Кизилординської області, Нур-Султана. У Костанайській та Атирауській областях також неохоче виділяються кошти на заходи щодо експертизи та оцінки стану доріг. А проблем із дорогами на місцях, зважаючи на все, чимало. Навіть нові дороги, побудовані в передмісті столиці, насправді виявляються далеко не бездоганними, виявляється, що товщина асфальту не відповідає за коефіцієнтом щільності гідроізоляційним вимогам, а матеріали – необхідним параметрам міцності з урахуванням інтенсивності вантажопотоку. Незважаючи на те, що чинне законодавство РК за перевищення допустимих норм ваги великогабаритних транспортних засобів

передбачає адміністративну відповідальність, проте мало хто з таких порушників карається. Як відомо, проїзд дорогами великогабаритних транспортних засобів з перевищенням допустимих норм ваги призводить до деформації дорожнього покриття та значно скорочує експлуатаційні терміни автошляхів. Згідно з даними Казахстанського дорожньо-дослідного інституту, проїзд одного вантажного автомобіля з перевищенням допустимого осьового навантаження на 3 тонни порівнюється до проїзду 23 вантажних автомобілів, що, безумовно, впливає на дорожнє полотно, на ремонт якого потім доводиться виділяти бюджетні кошти.

У рамках програми цифровізації РК та з метою переходу приймання виконавчої документації (акти виконаних робіт) з паперового носія на цифровий формат розроблено платформу з автоматизації бізнес-процесів з приймання виконавчої документації на базі Бітрікс24, з підписанням та узгодженням через ЕЦП. Цей перехід дозволить спростити процедуру приймання виконавчої документації, скоротити терміни підписання/узгодження, забезпечить прозорість, підвищить контроль всього процесу всіма учасниками, а також дозволить створити електронний архів зі зберігання виконавчої документації, проводити моніторинг поточного статусу підписання/погодження, регулювати доступ до даних та полегшить роботу зі складання зведених звітів щодо виконаних робіт, освоєння та оплати. На сьогоднішній день за розробленою платформою автоматизації бізнес-процесів приймання виконавчої документації проведено тестування на пілотному проєкті «Реконструкція а/д «Карабутақ-Комсомольська-Денисівка Рудний-Костанай» ділянка км 427-458», за результатами якої отримано позитивні результати та рекомендовано до впровадження. Разом з тим, в даний час здійснюється плавний перехід ведення виконавчої документації у системі eQurylys, яка дозволить підвищити прозорість будівництва, посилити контроль, вести моніторинг ходу будівництва, створити архів даних та забезпечити доступ до всіх документів, тим самим усі дані щодо будівництва об'єктів будуть введені у відкриту платформу із застосуванням технології, де будуть видно всі дані, включаючи будматеріали та тривалість робіт для всіх учасників будівництва.

У рамках Державної програми «Цифровий Казахстан»[7] на замовлення Комітету у справах будівництва та житлово-комунального господарства, Міністерства індустрії та інфраструктурного розвитку РК, ТОВ «DIGICON» розроблено систему e-Qurylys і вже на сьогоднішній день впроваджено в будівництві у межах ДПП. Система e-Qurylys дозволить перевести такі процеси в інформаційне поле (цифровий формат), а саме [7]: - ведення журналів будівництва; - ведення виконавчої документації; - BIM-стандартизація у сфері будівництва; - інтеграція систем, пов'язаних із будівельною галуззю - epsd.kz, кошторисні

програми, системи проєктування, ліцензування, системи сертифікації; - камеральний контроль об'єктів будівництва.

Таким чином, людський фактор при оформленні виконавчої документації зводиться до мінімуму, що дозволяє уникнути корупційних ризиків.

**Висновки.** Усталені проблеми дорожньої галузі не подолати одразу і лише силами державних інститутів. У цьому процесі необхідно ширше спиратися на громадську підтримку. Встановлено, що використання BIM-технологій дозволяє робити набагато точніші розрахунки. Усі зміни, зроблені в інформаційній моделі, безпосередньо впливатимуть і на кошторисну документацію. Із застосуванням BIM-технологій автоматично формується кошторисний розрахунок і на будь-якій стадії впровадження проєкту є можливість отримати номенклатуру ресурсів, що застосовуються в ньому. Крім того, використання BIM дозволить надсилати документацію на експертизу в електронному вигляді, що реально зменшить терміни отримання експертних висновків.

Ресурсний метод визначення кошторисної вартості, на який перейде вся будівельна галузь РК, дасть можливість більш точно розрахувати кошторис на ранніх етапах проєкту і згодом оцінити, наскільки обґрунтовано в проєкті те чи інше проєктне рішення і чи не веде воно до невідряданого збільшення витрат у кошторисній документації. Перехід ведення виконавчої документації у системі eQurulus, дозволить підвищити прозорість будівництва, посилити контроль, вести моніторинг ходу будівництва, створити архів даних та забезпечити доступ до всіх документів.

### **Список використаних джерел**

1. Концепция внедрения технологии информационного моделирования в промышленное и гражданское строительство Республики Казахстан. Астана, 2017. <https://kazniisa.kz/index.php/timso/1>

2. Об утверждении руководящего документа в строительстве Республики Казахстан 1.02-04-2018 "Информационное моделирование в строительстве. Основные положения" Приказ Председателя Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 10 декабря 2018 года No 253-нқ. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 14 декабря 2018 года No 17950 <https://kazniisa.kz/index.php/timso/1>

3. Хасен, А. А. О системе ценообразования в Республике Казахстан. *Ип Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительство*, 2019. С. 640-646.

4. Об утверждении Государственного норматива по определению стоимости проектных работ для строительства в Республике Казахстан. Приказ Председателя Комитета по делам строительства и жилищно-



коммунального хозяйства Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 28 ноября 2016 года № 232-нк. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600014642>

5. Об утверждении Государственной программы инфраструктурного развития "Нұрлы жол" на 2020 – 2025 годы. Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 декабря 2019 года № 1055. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1900001055>

6. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. <https://stat.gov.kz/>

7. Об утверждении Государственной программы "Цифровой Казахстан" Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 года № 827. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000827>

8. Honcharenko, T., Chupryna, Y., Ivakhnenko, I., Tsyfra, T., & Zinchenco, M. Reengineering of the construction companies based on bim-technology. International Journal of Emerging Trends in Engineering Research, 2020. № 8(8), 4166-4172.

9. Zeltser, R. Ya., Bielienskova, O. Yu & Dubinin, D. V. Innovatsijni modeli i metody orhanizatsii, upravlinnia i ekonomichnoi otsinky tekhnolohichnykh protsesiv budivel'noho vyrobnytstva. Kyiv: MP Lesia. 208 с.

10. Vakhovych, I.V., Galinsky, O.M., Tsyfra, T.Yu. International practice of forming contractual relations in construction. Construction production. 2012, 54, C. 3-7.

11. Vakhovych, I.V., Molodid, O.O., Tereshchenko, L.V., Yachmenyova, Yu.V., Tsyfra, T.Yu. Profession of consulting engineer (construction). *Construction production*, 2017, 63, 16-21.

12. Stetsenko, S.P. and Ilina, T.A. "Ierarkhichna model otsiniuvannia infrastrukturykh ryzykiv pidpriemnytskoi diialnosti u budivnytstvi", *Naukovi pratsi NDFI*, vol. 1, pp. 119 – 129.

13. Izmailova, K.V. "Urakhuvannia klasu enerhoefektyvnosti zhytlovoi budivli u parametrychnomu tsinoutvorenni", *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosy*, 2019. № 42. C. 19 –25.

14. Bolila, N.V. "Functional and operational transformation of construction enterprise management systems based on CALS-technologies", *Management of complex systems development*, 2019 №. 40, C.156 -170.

### **References**

1. Kontseptsiya vnedreniya tekhnologii informatsionnogo modelirovaniya v promyshlennoye i grazhdanskoye stroitel'stvo Respubliki Kazakhstan. Astana, 2017. <https://kazniisa.kz/index.php/timso/1>

2. Ob utverzhdenii rukovodyashchego dokumenta v stroitel'stve Respubliki Kazakhstan 1.02-04-2018 "Informatsionnoye modelirovaniye v stroitel'stve. Osnovnyye polozheniya" Prikaz Predsedatelya Komiteta po delam stroitel'stva i zhilishchno-kommunal'nogo khozyaystva Ministerstva po

investitsiyam i razvitiyu Respubliki Kazakhstan ot 10 dekabrya 2018 goda No 253-nk'. Zaregistrirovan v Ministerstve yustitsii Respubliki Kazakhstan 14 dekabrya 2018 goda No 17950 <https://kazniisa.kz/index.php/timso/1>

3. Khasen, A. A. (2019). O sisteme tsenoobrazovaniya v Respublike Kazakhstan. In Traditsii i innovatsii v stroitel'stve i arkhitekture. Stroitel'stvo (pp. 640-646).

4. Ob utverzhdenii Gosudarstvennogo normativa po opredeleniyu stoimosti proyektnykh rabot dlya stroitel'stva v Respublike Kazakhstan. Prikaz Predsedatelya Komiteta po delam stroitel'stva i zhilishchno-kommunal'nogo khozyaystva Ministerstva natsional'noy ekonomiki Respubliki Kazakhstan ot 28 noyabrya 2016 goda № 232-nk'. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600014642>

5. Ob utverzhdenii Gosudarstvennoy programmy infrastrukturnogo razvitiya "Nyrly zhol" na 2020 – 2025 gody. Postanovleniye Pravitel'stva Respubliki Kazakhstan ot 31 dekabrya 2019 goda № 1055. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1900001055>

6. Byuro natsional'noy statistiki Agentstva po strategicheskomu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazakhstan. <https://stat.gov.kz/>

7. Ob utverzhdenii Gosudarstvennoy programmy "Tsifrovoy Kazakhstan" Postanovleniye Pravitel'stva Respubliki Kazakhstan ot 12 dekabrya 2017 goda № 827. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000827>

8. Honcharenko, T., Chupryna, Y., Ivakhnenko, I., Tsyfra, T., & Zinchenco, M. (2020). Reengineering of the construction companies based on bim-technology. International Journal of Emerging Trends in Engineering Research, 8(8), 4166-4172. (in Ukrainian)

9. Zeltser, R. Ya., Bieliukova, O. Yu & Dubinin, D. V. (2018). Innovatsijni modeli i metody orhanizatsii, upravlinnia i ekonomichnoi otsinky tekhnolohichnykh protsesiv budivel'noho vyrobnytstva. Kyiv: MP Lesia. (in Ukrainian)

10. Vakhovych, I.V., Galinsky, O.M., Tsyfra, T.Yu. (2012). International practice of forming contractual relations in construction. Construction production. № 54, 3-7. (in Ukrainian)

11. Vakhovych, I.V., Molodid, O.O., Tereshchenko, L.V., Yachmenyova, Yu.V., Tsifra, T.Yu. (2017). Profession of consulting engineer (construction). Construction production, 2017, 63, 16-21. (in Ukrainian)

12. Stetsenko, S.P. and Ilina, T.A. (2019), "Tierarkhichna model otsiniuvannya infrastruktturnykh ryzykiv pidpriemnytskoi diialnosti u budivnytstvi", Naukovi pratsi NDFI, vol. 1, pp. 119 – 129. (in Ukrainian)

13. Izmailova, K.V. (2019), "Urakhuvannya klasu enerhoefektyvnosti zhytlovoi budivli u parametrychnomu tsinoutvorenni", Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannya rynkovykh vidnosyn. vol. 42. 19 –25. (in Ukrainian)

14. Bolila, N.V. (2019), "Functional and operational transformation of construction enterprise management systems based on CALS-technologies",

Management of complex systems development, vol. 40, pp.156 -1(in Ukrainian)

### **Цифра Т.Ю.**

#### ***ВІМ як інструмент реформування системи цінообразовання (на прикладі дорожно-будівельних підприємств Казахстану)***

*В статті відображено досвід Республіки Казахстан щодо впровадження концепції ВІМ як одного з інструментів реформування системи цінообразовання дорожно-будівельних підприємств в контексті історичної ретроспективи. Особливу увагу приділено вже впровадженим етапам реалізації технології інформаційного моделювання будівельних об'єктів (ТІМБО) в дорожній галузі. Ресурсний метод визначення сметної вартості дозволить більш точно розрахувати смету на ранніх етапах проекту і внаслідок цього оцінити, наскільки обґрунтовано в моделі ТІМБО то чи інше проекційне рішення, і чи веде воно до необґрунтованого збільшення витрат в сметній документації. Прогрес у розвитку технологій комп'ютерного проектування в дорожньому будівництві проявляє все більш високі вимоги до створення засобів інтерфейсної 3D-системи проектування (ВІМ-систем) з оціночно-економічним розділом проекту 5D в програмі АВС-4. З 2017 р. в Казахстані впроваджуються нові методи розробки сметної документації в АВС-4, ВІМ-системах Autodesk Revit, Nemetschek Allplan і Renga Architecture, методика розробки смет при мультиплатформному ВІМ-проектуванні з формуванням вартості, з використанням як державної системи сметних нормативів, так і корпоративної бази норм і розцінок на дорожнє будівництво. В межах програми цифровізації РК і з метою переходу прийому виконавчої документації (акти виконаних робіт) з паперового носія на цифровий формат розроблена платформа для автоматизації бізнес-процесів прийому виконавчої документації на базі Битрикс24, з підписанням і погодженням через ЕЦП.*

**Ключові слова:** цінообразовання; система сметних нормативів; ВІМ; ТІМБО; дорожно-будівельні компанії.

### **T.Tsyfra**

#### ***BIM as a tool for reforming the pricing system in construction (on the example road construction companies in Kazakhstan)***

*The article reflects the experience of the Republic of Kazakhstan on the implementation of the concept of BIM as one of the tools for reforming the pricing system of road construction companies in the context of historical retrospect. Particular attention is paid to the already implemented stages of implementation of information modeling technology for construction projects (TIMBO) in the road industry. The resource method of determining the*

*estimated cost will allow you to more accurately calculate the estimate in the early stages of the project and then assess how justified in the TIMBO model a project decision, and whether it leads to unjustified increase in costs in the budget documentation. Progress in the development of computer-aided design technologies in road construction places increasing demands on the creation of 3D interface design system (BIM) systems with the evaluation and economic section of the 5D project in the ABC-4 program. Since 2017, Kazakhstan is introducing new methods in the development of budget documentation in ABC-4, BIM-systems Autodesk Revit, Nemetschek Allplan and Renga Architecture, methods of developing estimates for multi-platform BIM-design with cost formation, using as a state system of budget standards, and the corporate base of norms and prices for road construction. Within the framework of the RK digitization program and for the purpose of transition of acceptance of executive documentation (acts of performed works) from paper to digital format the platform on automation of business processes on acceptance of executive documentation on the basis of Bitrix24, with signing and coordination through EDS is developed. To date, the developed platform for automation of business processes of acceptance of executive documentation has been tested on the pilot project "Reconstruction of Karabutak-Komsomolskaya-Denisovka Rudny-Kostanay" section km 427-458 ", based on the results of which positive results were obtained and recommended for implementation. . At the same time, the eQurylys system is currently moving smoothly, which will increase the transparency of construction, strengthen control, monitor the progress of construction, create a data archive and provide access to all documents.*

**Key words: pricing; system of estimated standards; BIM; TIMBO; road construction companies. .**

### ***Посилання на статтю***

**АРА:**Тsyфра Т.Yu.(2021). BIM як інструмент реформування системи цінотворення (на прикладі дорожньо-будівельних підприємств Казахстану. [BIM as a tool for reforming the pricing system in construction (on the example road construction companies in Kazakhstan) ]. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, 47(2), 167-178.

**ДСТУ:** Цифра Т.Ю. ВІМ як інструмент реформування системи ціноутворення (на прикладі дорожньо-будівельних підприємств Казахстану)[Текст] / Т.Ю.Цифра // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. – 2021. – № 47(2). – С. 167-178.