

**Бойко Євгенія Григорівна**

Кандидат технічних наук, доцент кафедри управління проектами, [orcid.org/0000-0002-2000-4258](https://orcid.org/0000-0002-2000-4258)

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

**Забродська Олена Олександрівна**

Кандидат технічних наук, старший викладач кафедри інформаційних технологій,

[orcid.org/0000-0003-0266-9228](https://orcid.org/0000-0003-0266-9228)

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

**Куценко Марина Миколаївна**

Кандидат технічних наук, доцент кафедри управління проектами, [orcid.org/0000-0002-4499-0021](https://orcid.org/0000-0002-4499-0021)

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

## ЗАСТОСУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ ОЩАДЛИВОГО ВИРОБНИЦТВА В УПРАВЛІННІ ЗАКЛАДАМИ ОСВІТИ

***Анотація.** Технології ощадливого виробництва поступово впроваджуються у всі сфери життя, а також у сферу освіти. Недостатнє фінансування – одна з проблем навчальних закладів, тому є актуальним застосування закладами освіти концепції ощадливого виробництва, що допоможе зменшити втрати при управлінні. Розвитку концепції ощадливого виробництва приділено увагу багатьох вчених. В роботі розкрито значення ощадливого виробництва і мета його впровадження, наведено спосіб впровадження ощадливого виробництва у сферу освіти, важливість знання не лише принципів ощадливого виробництва, а й розуміння філософії цієї системи та необхідності її впровадження. Також узагальнено види втрат при управлінні закладами освіти, які необхідно звести до мінімуму, щоб підвищити ефективність діяльності навчальних закладів, а саме: втрати через перевиробництво, втрати часу через очікування, втрати при непотрібному транспортуванні, втрати через зайві етапи опрацювання, втрати через зайві запаси, втрати через випуск дефектної продукції, втрати через нереалізований творчий потенціал персоналу. Розкрито зміст наведених втрат в процесі навчання. Наведено принципи ощадливого навчання, яких потрібно дотримуватися при організації освітнього процесу. Одним з принципів ощадливого виробництва є метод 5S – в роботі наведено ефекти і недоліки застосування цього методу. Метод 5S – найбільш популярний і простий принцип для впровадження ощадливого виробництва. Цей метод спрямований на організацію ефективного робочого місця, а назва методу напряму зв'язана з його кроками. Саме застосування концепції ощадливого виробництва в управлінні закладами освіти допоможе підвищити ефективність діяльності навчальних закладів, тим самим дасть змогу підвищити і конкурентоспроможність цього закладу, чим привабить більшу кількість майбутніх студентів.*

**Ключові слова:** *ощадливе виробництво; lean-технологія; концепція; принципи; втрати; метод 5S*

### Постановка проблеми

Нині світ перебуває у стані постійних змін, інновацій та нових викликів. Така ситуація покладає велику відповідальність на заклади освіти, що створюють спеціалістів, спроможних витримати глобальні виклики. Важливим завданням сьогодення в освіті є забезпечення ефективної організації освітнього процесу. Відповідно до Закону «Про вищу освіту» [1] заклади освіти мають багато можливостей аби підвищити власну активність і співпрацю з іншими університетами, що сприяє реалізації цілей навчання. Водночас надання фінансової і

економічної свободи університетам ведуть до потреби застосування сучасних систем і методів управління діяльністю закладів освіти.

Одним із шляхів підвищення ефективності діяльності навчальних закладів є впровадження концепції ощадливого виробництва, що допоможе вдосконалити процес управління закладом освіти.

### Аналіз попередніх досліджень і публікацій

Процеси радикальних змін в економіці і суспільстві, перехід на ринкову і багатоукладну економіку висувають нові завдання перед закладами

освіти. Необхідна перебудова та вдосконалення процесу навчання [2]. Зміни в освітньому процесі зумовлені сучасним рівнем розвитку суспільства, що вимагає від закладів освіти формувати творчих людей, здатних до неординарного мислення. Випускники мають бути високоосвіченими фахівцями, що готові до сучасного життя. [3]

Однією з проблем закладів освіти є недостатнє фінансування, тому необхідно звести очікувані втрати при управлінні до мінімуму в тих ситуаціях, коли втрати неминучі. В багатьох роботах, що присвячені питанню ощадливого виробництва зазначено, що повністю усунути втрати в процесі управління компанією (закладом освіти у нашому випадку) неможливо, але застосування концепції ощадливого виробництва дає змогу мінімізувати витрати ресурсів та часу, а також виробничих відходів [4]. Розвитку концепції ощадливого виробництва (або ж бережливого виробництва чи Lean-технології) приділено увагу багатьох вчених: Дж.П. Вумека, Д.Т. Джонса [5], Дж.К. Лайкера [6], М.Л. Джорджа [7], О.Е. Леві, Т. Луйстера, Д. Теплінга, Г.М. Скударя [8], Т. Оно [9], М. Вейдера [10], М. Імаї [11], М.А. Мироненка [12], Т.В. Омеляненко [13] та ін.

Ощадливе виробництво являє собою одну з найефективніших концепцій менеджменту, метою якої є оптимізація усіх бізнес-процесів, що досягається шляхом максимальної орієнтації на інтереси та потреби клієнта (ринку) і мотивації кожного працівника [14]. Проблемні питання впровадження принципів ощадливості у сфері освіти досліджено В. Єфімовим, О.М. Ліхтером, Д.І Меркуловим, С. Погребняком [15].

### Мета статті

Мета статті – обґрунтування доцільності застосування концепції ощадливого виробництва в управлінні освітніми закладами, що допоможе підвищити ефективність діяльності закладів освіти; узагальнення втрат у закладах освіти та принципів ощадливого навчання; визначити ефекти та недоліки застосування методу 5S.

### Виклад основного матеріалу

Ощадливе виробництво (англ. “lean production” або “lean manufacturing”) – це концепція, яка ґрунтується на прагненні підприємства ліквідувати всі види втрат за допомогою залучення в процес управління кожного працівника та максимальної орієнтації на споживача, що передбачає виробництво такої кількості продукції, якої вимагає ринок [4].

Таку концепцію розробив у 1950-х рр. Тайїті Оно (Taiichi Ohno) на японському підприємстві «Тойота» (“Toyota Motor Corporation”) [9]. Після того як вийшла книга Дж.П. Вумека та Д.Т. Джонса “The

Machine That Changed The World” («Машина, яка змінила світ») – ця теорія ощадливого виробництва стала всесвітньо визнаною [16]. На сьогодні принципи ощадливого виробництва застосовуються в Японії, Німеччині, Китаї, Великобританії, США.

Глобальною метою ощадливого виробництва прийнято вважати задоволення вимог і потреб конкретних споживачів, постачальників матеріальних ресурсів та інших партнерів з виробничої кооперації, акціонерів та кожного окремого працівника підприємства, а також усіх інших зацікавлених в успішності його функціонування осіб, груп та інституцій, суспільства загалом [13].

Спосіб впровадження ощадливого виробництва для виробничої сфери, запропонований Джеймсом Вумек, можна транслювати і в сферу освіти. Дж. Вумек запропонував: «Знайти агента змін», тобто необхідно обрати керівника, лідера, який зможе втілити і реалізувати технології ощадливого виробництва в освітній організації. Саме він зможе надихнути персонал на зміни і досягнення позитивних результатів, відповідально поставиться до поставленого перед ним завдання і ефективно впровадить нову концепцію. Також керівник проекту повинен володіти певними знаннями з технологій ощадливого виробництва і організувати навчання співробітників. Необхідно навчити не тільки відомих методів, принципів і засобів ощадливого виробництва, але і пояснити філософію такої системи, значущість і необхідність її впровадження. Це потрібно для того, щоб людина усвідомлено застосовувала цю систему на практиці, а не під примусом з боку керівництва [17].

У сучасних умовах основна мета освіти полягає у формуванні компетентної, соціально активної, творчої особистості [18], а впровадження Lean-технології в освітній процес дає можливість оптимізувати витрати та підвищити якість освіти. Кожен заклад освіти є складною організаційно-технічною системою, що досягає в процесі свого функціонування двох основних цілей: підготовка висококваліфікованих спеціалістів і забезпечення власної життєдіяльності. Основним завданням, що стоїть перед навчальним процесом у навчальних закладах, є забезпечення найсприятливіших умов для засвоєння студентами знань, умінь та навичок, необхідних для успішного опанування обраною ними спеціальністю. Адже від того, як ми навчаємо наших наступників – залежить наше майбутнє.

Якщо випускник не користується попитом у роботодавців – то, згідно з концепцією ощадливого виробництва, це є втратою для підприємства (закладу освіти), оскільки чим більше випускників залишаться непрацевлаштованими – тим менше абітурієнтів зупинять свій вибір на цьому закладі освіти.

При дослідженні втрат у закладах освіти було визначено вісім видів втрат у процесі навчання (табл. 1), які необхідно звести до мінімуму, щоб підвищити ефективність діяльності закладів освіти [19].

При організації освітнього процесу необхідно дотримуватися принципів ощадливого навчання (адаптовані принципи ощадливого виробництва Дж. Вумека і Д. Джонсона), які наводять автори роботи [19] (рис 1.)

1. Усунення втрат – виявлення і усунення втрат при підготовці фахівця.

2. Безперервне навчання – набуття, підтримання, розширення та розвиток професійної компетентності.

3. Забезпечення часу – забезпечення часу і тривалості циклу підготовки відповідного ступеня вищої освіти.

4. Витягування навчання – виробництво освітньої послуги.

5. Стандартизація навчального процесу;

6. 5S – організація робочого місця (навчальної аудиторії чи лабораторії).

7. Візуалізація процесу підготовки.

8. Обізнаність і залучення персоналу.

9. Кайзен – безперервне вдосконалення.



Рисунок 1 – Принципи ощадливого навчання

Таблиця 1 – Втрати в процесі навчання

№	Втрати	Зміст
1	Втрати через перевиробництво	Розроблення навчальних продуктів, в тому числі відкриття спеціалізації, введення вибіркової дисципліни професійного спрямування, тренінгів, семінарів, майстер-класів, в яких не зацікавлені студенти і потенційні клієнти.
2	Втрати часу через очікування	Очікування на клієнта, нераціональне використання часу на створення нових продуктів, що потенційно є затребуваними на ринку освітніх послуг.
3	Втрати при непотрібному транспортуванні	Переміщення зайвих примірників матеріалів, непродуктивні відрядження щодо кола проблемних питань, вирішення яких не потребує особистої присутності викладача, а доцільним і достатнім є оперативні переговори або електронне спілкування.
4	Втрати через зайві етапи опрацювання	Наповнення навчально-методичного забезпечення дисципліни, тренінгу, семінару, майстер-класу матеріалами і питаннями, які втратили свою актуальність і не відповідають потребам замовника або мають тільки теоретичне спрямування без практичного аспекту.
5	Втрати через зайві запаси	Надлишкові примірники навчально-методичної літератури, що потребують постійного оновлення.
6	Втрати через непотрібні переміщення	Нераціональний підхід до пошуку, систематизації і підготовки пакету матеріалів навчально-методичного забезпечення дисципліни, тренінгу, семінару, майстер-класу.
7	Втрати через випуск дефектної продукції	Застарілі версії матеріалів навчально-методичного забезпечення дисципліни, тренінгу, семінару, майстер-класу, наявність помилок в матеріалах, в тому числі для самостійного опрацювання і виконання індивідуальних завдань.
8	Втрати через нереалізований творчий потенціал персоналу	Приховане невикористання знань, умінь і навичок викладачів через відсутність взаємодії шляхом розроблення, насамперед, міждисциплінарних комплексів матеріалів навчально-методичного забезпечення дисципліни професійного спрямування.

Зупинимося детальніше на одному з принципів – найбільш популярний і простий для впровадження метод 5S (Seiri – Seiton – Seiso – Seiketsu – Shitsuke), що направлений на організацію ефективного робочого місця. Назва методу пов'язана з його кроками (рис. 2) [20].



Рисунок 2 – Структура функціонування методу 5S

*1 крок – сортування:*

– співробітникам необхідно зрозуміти, що дійсно необхідно на їх робочому місці, а чого слід позбутися. Однак не потрібно поспішати викидати відразу всі речі, деякі з них необхідно відправити на

карантин. Карантином в ощадливому виробництві називається коробка або відведене місце, що призначене для предметів непотрібних на цей момент, але які можуть знадобитися у подальшому.

*2 крок – дотримання порядку:*

– після проведення першого кроку всі речі необхідно розставити по своїх місцях.

*3 крок – дотримання чистоти:*

– організований порядок речей на робочому столі необхідно строго дотримуватися.

*4 крок – стандартизація:*

– при визначенні місця папок в шафі можна зробити на кожній свою позначку у вигляді цифри або діагональної смуги, тоді стає наочно видно, де її місце – (це ще один метод ощадливого виробництва, який називається візуалізацією). Тоді у документації з'являється власний стандарт, якого необхідно дотримуватися.

*5 крок – удосконалення:*

– необхідно виробити звичку догляду за робочим місцем і виконувати безперервну роботу щодо поліпшення системи [20].

Наведемо ефект та недоліки застосування методу 5S (табл. 2) [4].

Під час впровадження методу 5S може бути використана дошка канбан, що являє собою систему з виконання доручень, яка показує на якому етапі перебуває кожне з них, кількість доручень на кожному з етапів не має перевищувати 5.

Таблиця 2 – Ефект та недоліки застосування методу 5S

№ з/п	Метод 5S	
	Ефект застосування	Недоліки та проблеми застосування методу
1	Швидке виявлення проблем у виробництві, викликаних неправильною організацією робочого місця, зведення їх до мінімуму.	Часткове залучення працівників.
2	Підвищення якості менеджменту на оперативному рівні.	Неуважність під час сортування.
3	Посилення рівня дисциплінованості персоналу, дотримання правил охорони праці та промислової безпеки.	Часткове охоплення виробничих, адміністративних, допоміжних приміщень.
4	Зменшення кількості відмов та неполадок в роботі устаткування.	Відсутність стандартних правил облаштування робочих місць, місць зберігання ресурсів та засобів безпеки.
5	Ефективні робочі місця, що є основою збільшення продуктивності праці, економії ресурсів, підвищення якості та продуктивності праці без додаткових капітальних вкладень.	
6	Єдність персоналу щодо постійного вдосконалення.	
7	Створення першочергових умов запровадження інших методів.	

Якщо кількість доручень на етапі перевищено, то необхідно проводити аналіз чому таке сталося: через те, що доручення занадто складне або співробітники не справляються через свою недбалість, та вживати заходів щодо вирішення проблем. Дошка канбан може складатися з таких стовпців: завдання, прийнято до виконання, виконано [20].

### Висновок

В роботі розкрито значення ощадливого виробництва та мета його впровадження, узагальнено види втрат в управлінні закладами освіти, які необхідно звести до мінімуму, наведено принципи ощадливого навчання, яких потрібно дотримуватися при організації освітнього процесу, наведено ефекти і недоліки застосування методу 5S –

найбільш популярного і простого принципу для впровадження ощадливого виробництва. Такий метод спрямовано на організацію ефективного робочого місця.

Враховуючи вищенаведене, можна з впевненістю говорити про те, що на сьогодні технології ощадливого виробництва поступово впроваджуються у всі сфери життя, а також у сферу освіти.

За нестабільного рівня економіки України застосування концепції ощадливого виробництва в управлінні закладами освіти може суттєво покращити їх фінансовий стан, зменшити обсяг необґрунтованих та нераціональних втрат, покращити якість підготовки майбутніх спеціалістів, підвищити продуктивність праці та мотивацію працівників і викладачів, що сприяє залученню більшої кількості абітурієнтів.

### Список літератури

1. Закон України Про вищу освіту [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. Рафальська, О.О. Алгоритми формування базової таксономії дисциплін [Текст] / О.О. Рафальська // Управління розвитком складних систем – Київ, 2015. – № 24. – С. 137 – 141.
3. Бойко Є. Г. Інтегрований підхід до навчання в освітньому процесі / Є. Г. Бойко, О. О. Рафальська, Г. П. Юхимович // Управління розвитком складних систем. – 2019. – Вип. 38. – С. 92 – 97.
4. Гончарук О.В., Губаренко Л.М., Цуприк Л.М. Теоретико-методичні основи системи бережливого виробництва на підприємстві: Східна Європа: економіка, бізнес та управління. Випуск 1 (18) 2019. – С. 95 – 103.
5. Вумек Дж., Джонс Д. Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / пер. с англ. Москва : Альпина Бизнес Букс, 2004. – 473 с.
6. Лайкер Дж. Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира. Москва : Альпина Паблишерз, 2011. – 400 с.
7. Джордж М. Бережливое производство + шесть сигм: комбинируя качество шести сигм со скоростью бережливого производства / пер. с англ. Москва : Альпина Бизнес Букс, 2005. – 360 с.
8. Интегрированная концепция бережливое производство + шесть сигм : учебное пособие / под общ. ред. Г.М. Скударя. Київ : КНЕУ, 2011. – 160 с.
9. Тайіті О. Виробнича система Тойоти: йдучи від масового виробництва. Москва : ІКСІ, 2012. – 260 с.
10. Вейдер М. Інструменти бережливого виробництва. 10-е изд. Москва : Альпина Паблишерз, 2013. – 193 с.
11. Имаи М. Кайдзен. Ключ к успеху японских компаний / пер. с англ. 2-е изд. Москва : Альпина Бизнес Букс, 2005. – 274 с.
12. Мироненко М.А. Менеджмент ощадливого виробництва: навчальний посібник. 3-тє вид., випр. Дніпропетровськ: Пороги, 2015. – 512 с.
13. Омеляненко Т.В., Щербина О.В., Барабась Д.О., Вакуленко А.В. Ощадливе виробництво: концепція, інструменти, досвід: науково-практичне видання. – К. : КНЕУ, 2009. – 157 с.
14. Адаменко О. Бережливое производство: философия успеха / Олександр Адаменко // Журнал ІТМ. – 2014. – №3. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.management.com.ua/qm/qm201.html>.
15. Колос І.В. Управління вищим навчальним закладом на засадах ощадливості / І.В. Колос // Моделювання регіональної економіки. – 2013. – №1. – С. 418 – 428.
16. Womack J.P., Jones D.T., Roos D. The Machine that changed the World: The Story of Lean Production. Harper Collins, New York, 1990. ISBN 978-0-060-97417-6.
17. Ковальчук Е.М. Внедрение технологий бережливого производства в образование / Е.М.Ковальчук // Система образования и технологии бережливого производства: материалы очно-заочной Региональной научно-практической конференции. Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2017. – С. 25 – 31.
18. Корольова Ю.В. Умови формування знань, умінь та навичок інформаційної діяльності студентів / Ю.В. Корольова // Міжнародний науковий форум: соціологія, психологія, педагогіка, менеджмент. – 2010. – Вип. 4. – С. 81 – 89.
19. Гречан А.П. Розвиток вищої освіти на засадах ощадливості / А.П. Гречан, І.В. Колос // Глобальні та національні проблеми економіки. – Вип. 5. – 2015. – С. 367 – 371.
20. Владыка М.В., Горбунова Е.И., Полевой И.Н. Применение инструментов бережливого производства в системе высшего образования // Научный результат. Экономические исследования. – Т.5, №1, 2019.

Стаття надійшла до редколегії 20.04.2020

**Бойко Евгения Григорьевна**

Кандидат технических наук, доцент кафедры управления проектами, [orcid.org/0000-0002-2000-4258](https://orcid.org/0000-0002-2000-4258)

Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев

**Забродская Елена Александровна**

Кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры информационных технологий, [orcid.org/0000-0003-0266-9228](https://orcid.org/0000-0003-0266-9228)

Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев

**Куценко Марина Николаевна**

Кандидат технических наук, доцент кафедры управления проектами, [orcid.org/0000-0002-4499-0021](https://orcid.org/0000-0002-4499-0021)

Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев

### ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В УПРАВЛЕНИИ УЧЕБНЫМИ ЗАВЕДЕНИЯМИ

**Аннотация.** Технологии бережливого производства постепенно внедряются во все сферы жизни, а также в сферу образования. Недостаточное финансирование – одна из проблем учебных заведений, поэтому является актуальным применение учебными заведениями концепции бережливого производства, что позволит уменьшить потери в управлении. Развитию концепции бережливого производства уделено внимание многих ученых. В данной работе раскрыто значение бережливого производства и цель его внедрения, приведены способ внедрения бережливого производства в сферу образования показана важность знания не только принципов бережливого производства, но и понимание философии данной системы и необходимости ее внедрения. Также обобщены виды потерь при управлении учебными заведениями, которые необходимо свести к минимуму, чтобы повысить их эффективность деятельности, а именно: потери из-за перепроизводства; потери времени из-за ожидания; потери при ненужной транспортировке; потери из-за лишних этапов обработки; потери из-за излишних запасов, из-за выпуска дефектной продукции, из-за нереализованного творческого потенциала персонала. Раскрыто содержание перечисленных потерь в процессе обучения. Приведены принципы бережливого обучения, которым нужно следовать при организации образовательного процесса. Одним из принципов бережливого производства является метод 5S – в работе оценена эффективность и недостатки применения данного метода. Метод 5S – наиболее популярный и простой для внедрения бережливого производства, направлен на организацию эффективного рабочего места. Именно применение концепции бережливого производства в управлении учебными заведениями позволит повысить эффективность деятельности учебных заведений, и тем самым повысит и конкурентоспособность данного заведения, что привлечет большее количество будущих студентов.

**Ключевые слова:** бережливое производство; lean-технологии; концепция; принципы; потери; метод 5S

**Boiko Yevheniya**

PhD (Eng.), [orcid.org/0000-0002-2000-4258](https://orcid.org/0000-0002-2000-4258)

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

**Zabrodska Elena**

PhD (Eng.), [orcid.org/0000-0003-0266-9228](https://orcid.org/0000-0003-0266-9228)

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

**Kutsenko Maryna**

PhD (Eng.), [orcid.org/0000-0002-4499-0021](https://orcid.org/0000-0002-4499-0021)

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

### APPLICATION OF THE LEAN PRODUCTION CONCEPT IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS MANAGEMENT

**Abstract.** Lean production technologies are gradually being introduced in all spheres of life, as well as in the field of education. Inadequate funding is one of the problems of educational institutions; therefore, the use of the concept of lean production by educational institutions is relevant, which will reduce losses in management. The development of the concept of lean production has been given the attention of many scientists. In this paper, the importance of lean production and the purpose of its implementation are disclosed, a method for introducing lean production into the education sector, the importance of knowledge of not only the principles of lean production, but also an understanding of the philosophy of this system and the need for its implementation are described. Also generalized are the types of losses in the management of educational institutions, which must be minimized in order to increase the efficiency of educational institutions, namely: losses due to overproduction, loss of time due to waiting, losses due to unnecessary transportation, losses due to unnecessary processing steps, losses due to excess stocks, losses due to the release of defective products, losses due to the unrealized creative potential of staff. The content of the listed losses in the learning process is disclosed. The principles of lean learning are given, which must be followed when organizing the educational process. One of the principles of lean production is the 5S method - the paper describes the effects and disadvantages of using this method. The 5S method is the most popular and simplest principle for implementing lean production. This method is aimed at organizing an effective workplace, and the name of the method is directly related to its steps. It is the application of the concept of lean production in the management of educational institutions that will increase the efficiency of educational institutions, thereby increasing the competitiveness of this institution, which will attract a larger number of future students.

**Keywords:** lean production; lean technology; concept; principles; losses; method 5S

## References

1. Law of Ukraine on Higher Education [Electronic resource]. – Access mode: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. Rafalska, E., (2015). The algorithms of baseline taxonomy for disciplines. *Management of Development of Complex Systems*, 24, 137-141 [in Ukrainian].
3. Boiko, Yevheniya, Rafalska, Elena & Yukhymovych, Halyna, (2019). The integrated approach to education in educational process. *Management of Development of Complex Systems*, 38, 92 – 97, [dx.doi.org\10.6084/m9.figshare.9788528](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9788528).
4. Goncharuk, O.V., Gubarenko, L.M., Tsuprik, L.M., (2019). Theoretical and methodological foundations of the lean production system at the enterprise: Eastern Europe: economy, business and management, 1 (18), 95-103.
5. Vumek J., Jones D., (2004). *Lean production: how to get rid of losses and achieve prosperity for your company / trans. with English*. Moscow: Alpina Business Books, 473.
6. Liker, J. Tao Toyota, (2011). *14 Principles of Management of the World's Leading Company*. Moscow: Alpina Publishers, 400.
7. George, M., (2005). *lean production + six sigmas: combining the quality of six sigmas with the speed of lean production / trans. with English*. Moscow: Alpina Business Books, 360.
8. Skudar, G.M., (2011). *The integrated concept of lean production + six sigmas: a textbook*. Kyiv: KNEU, 160.
9. Tahiti, O., (2012). *Toyota Production System: Going From Mass Production*. Moscow: ICSI, 260.
10. Vader, M., (2013). *Tools of lean production*. 10th ed. Moscow: Alpina Publishers, 193.
11. Imai, M., (2005). *Kaizen. The key to the success of Japanese companies / trans. with English*. 2nd ed. Moscow: Alpina Business Books, 274.
12. Mironenko, M.A., (2015). *Management of thrifty production: a textbook*. 3rd ed., Dnipropetrovsk: Porogy, 512.
13. Omelyanenko, T.V., Shcherbina, O.V., Barabas, D.O., Vakulenko, A.V., (2009). *Economical production: concept, tools, experience: scientific and practical publication*. Kyiv: KNEU, 157.
14. Adamenko, O., (2014). *Lean production: philosophy of success*. *Journal of ITM*, 3. [Electronic resource] - Access mode: <http://www.management.com.ua/qm/qm201.html>.
15. Kolos, I.V., (2013). *Management of higher education institution on the principles of thrift. Modeling the regional economy*, 1, 418-428.
16. Womack, J.P., Jones, D.T., Roos, D., (1990). *The Machine that Changed the World: The Story of Lean Production*. Harper Collins, New York. ISBN 978-0-060-97417-6.
17. Kovalchuk, E.M., (2017). *Introduction of lean production technologies in education. System of education and technologies of lean production: materials of full-time correspondence Regional scientific-practical conference*. Nizhneartovsk: Ed. Nizhneartovsk State University, 25-31.
18. Koroleva, Yu.V., (2010). *Conditions of formation of knowledge, abilities and skills of information activity of students. International scientific forum: sociology, psychology, pedagogy, management*, 4, 81-89.
19. Grechan, A.P., Kolos, I.V., (2015). *Higher education development on a prudent basis. Global and national problems of economy*, 5, 367-371
20. Vladika, M.V., Gorbunova, E.I., Poleva, I.N., (2019). *Application of lean manufacturing tools in higher education. Scientific result. Economic research*, 5, 1.

## Посилання на публікацію

- APA Boiko, Yevheniya, Zabrodska, Elena & Kutsenko, Maryna, (2020). Application of the lean production concept in educational institutions management. *Management of Development of Complex Systems*, 42, 139 – 145, [dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2020.42.139-145](https://doi.org/10.32347/2412-9933.2020.42.139-145).
- ДСТУ Бойко, Є.Г. Застосування концепції оцінюваного виробництва в управлінні закладами освіти [Текст] / Є.Г. Бойко, О.О. Забродська, М.М. Куценко // *Управління розвитком складних систем*. – № 42. – 2020. – С. 139 – 145, [dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2020.42.139-145](https://doi.org/10.32347/2412-9933.2020.42.139-145).