

УДК 65(015.148)+ 615(15)

https://doi.org/10.33619/2414-2948/75/23

ВНЕДРЕНИЕ ПРИНЦИПОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В ЗДРАВООХРАНЕНИЕ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКУЮ ОТРАСЛЬ

©*Гончарова Ю. М.*, ORCID: 0000-0002-0591-5272, SPIN-код: 7057-2398, Волгоградский государственный медицинский университет, г. Пятигорск, Россия, *immobulus@yandex.ru*

IMPLEMENTING LEAN PRINCIPLES TO HEALTH AND PHARMACEUTICALS

©*Goncharova Yu.*, ORCID: 0000-0002-0591-5272, SPIN-code: 7057-2398, Volgograd State Medical University, Pyatigorsk, Russia, *immobulus@yandex.ru*

Аннотация. Необходимость эффективного функционирования в условиях глобальной конкуренции заставляет человечество осваивать новые технологии, методы и подходы. Изменение экономической среды требует от производителей активнее подстраиваться под требования потребителей. Специалисты отмечают актуальность работы со всей цепочкой создания добавленной стоимости. Поэтому предпочтительнее основываться на международном опыте внедрения интегрированных традиционных и современных производственных систем. В статье представлен анализ ранее проводимых обзоров литературы по внедрению бережливого мышления в здравоохранение и фармацевтическую отрасль.

Abstract. The need for effective functioning in the conditions of global competition forces humanity to master new technologies, methods and approaches. The changing economic environment requires manufacturers to more actively adapt to the requirements of consumers. Experts note the relevance of working with the entire value chain. Therefore, it is preferable to rely on international experience in the implementation of integrated traditional and modern production systems. The article presents an analysis of previous literature reviews on the implementation of lean thinking in the healthcare and pharmaceutical industries.

Ключевые слова: бережливое производство, здравоохранение, фармацевтика, инструменты бережливого производства, фармацевтическая организация.

Keywords: lean manufacturing, healthcare, pharmacy, lean manufacturing tools, pharmaceutical organization.

Необходимость эффективного функционирования в условиях глобальной конкуренции заставляет человечество осваивать новые технологии, методы и подходы, а изменение экономической среды требует активного адаптирования под требования конечных потребителей. При этом сам процесс изменений должен быть не хаотичным, а иметь четко продуманную стратегию. Такая технология получила название «бережливого производства» (Lean-технология) — организация деятельности с непрерывным потоком создания ценностей на всех этапах с их постоянным совершенствованием [1].

Однако, как отмечают ведущие специалисты, в реальной практике часто применяются только отдельные методы и инструменты, в то время как предприятия, активно внедряющие: систему менеджмента качества (СМК), Toyota Production System (TPS — бездефектное

производство, полностью соответствующее запросам потребителей), Lean-менеджмент (бережливое производство), систему кайзен (постоянное улучшение производственных процессов, управления и работа с сотрудниками), Persistent Publish/Subscribe (PPS — управление производством с помощью переменных, обновляемых программным обеспечением), 5S (организация и рационализация рабочего места: сортировка, соблюдение порядка, содержание в чистоте, стандартизация, совершенствование), Kanban-методологию (оптимизация рабочих процессов над незавершенными задачами), Just In Time (JIT — логистическая цепочка поставок в необходимом количестве, точно и вовремя), концепцию Supply Chain Management (SCM-управление цепочками поставок) и др., относят к категории развивающихся производственных систем [2].

Материал и методы исследования

Проведен комплексный обзор литературы с целью выявления эмпирических и теоретических статей, опубликованных за период 2003–2019 гг. Для извлечения и обобщения данных был проведен тематический анализ. Изучение зарубежного опыта в области внедрения бережливого мышления в здравоохранении позволило выделить несколько наиболее полных обзоров литературы.

Внедрение принципов бережливого производства в здравоохранение.

В настоящее время самой развивающейся концепцией управления является «бережливое производство» (БП) (Lean Production) с широким спектром характеристик. Ее внедрение благоприятно сказывается на любой отрасли при адаптации в соответствии с процессом, поставками, характеристиками рынка и с учетом возможных рисков и форс-мажорных обстоятельств [3–6]. В связи с этим появилось значительное количество публикаций по теме внедрения БП. Первые публикации о внедрении бережливости в область здравоохранения датированы 2002 г. [7].

Так, в обзоре Mazzocato P., Savage C., Brommels M., Aronsson H., Thor J. была дана оценка применяемых инструментов, методов и полученных результатов, описаны начальные этапы внедрения и полученные положительные результаты от внедрения БП [8]. Авторы выявили общие контекстные аспекты в механизмах изменений: понимание процессов формирования организации; организация и проектирование с целью обеспечения эффективности и результативности; систематическое и качественное обнаружение ошибок для повышения точности и надежности процесса; постоянное сотрудничество при систематическом решении проблем в ходе внедрения улучшений.

В то же время, как отмечает P. Mazzocato, плохие результаты или их отсутствие при реализации БП также являются положительным результатом [8].

Следующее исследование представляет собой анализ литературных данных с целью обновления и коррекции ранее полученных результатов P. Mazzocato (2010) и L. B. Souza (2009). Авторами изучено 107 работ в данной области с использованием следующих баз данных: Engineering Village, Web of Knowledge, Scopus и Google Scholar. Среди изученного массива были выявлены публикации, свидетельствующие о применении бережливых технологий в сфере здравоохранения (на примере стационаров) [9]. Полученные данные позволили сделать следующие выводы о положительных результатах от внедрения БП: повышение производительности; сокращение времени ожидания, что сказалось на общем времени пребывания пациента в стационаре; увеличение удовлетворенности персонала в целом работой; повышение безопасности пациентов и их удовлетворенности; снижение затрат [9, 10].

В зарубежной литературе достаточно широко представлены исследования по БП в следующих подразделениях здравоохранения: операционная, отделение неотложной помощи, скорая помощь, центр психического здоровья, офтальмология, радиология, отделение сестринского дела, патология, анестезия, стерилизационная, аудиология, кардиология, лаборатория, физиология, педиатрия, ортопедия, онкология, общие процессы в больнице, информационный отдел, больничная прачечная, амбулаторное отделение, больничная аптека, аптека. Но при этом отрицательных результатов от применения БП в изучаемой базе практически не найдено, за исключением случая в отделении неотложной помощи, где не наблюдалось изменений между исходным состоянием и после внедрения обозначенной технологии [9–11]. В целом, изучение принципов БП позволило авторам выделить и классифицировать около 24 методов и инструментов, которые активно применяются в области здравоохранения [9, 10].

В другом исследовании авторами была поставлена цель по проведению всестороннего обзора бережливых технологий именно в области здравоохранения, а также описанию возникающих важных вопросов, касающихся их реализации. Ими всего было проанализировано 243 источника литературы, из которых 109 — относились к эмпирическим исследованиям, а 134 — теоретическим. Однако авторами обозначен ряд ограничений при проведении поиска публикаций, которые находились в следующих рамках: анализ проводился в 2-х базах (Scopus и PubMed); только англоязычные статьи с публикацией в рецензируемых изданиях; поиск по определенным словосочетаниям, содержащимся либо в названии статьи, либо в ключевых словах.

Исходя из этого, можно предположить, что не проиндексированные статьи могли быть упущены, а также исключен ряд материалов, не соответствующий критериям поиска (книги, отчеты, журналы или торговые публикации). По результатам вышеуказанного анализа в целом сделан вывод, что внедрение инструментов бережливости должно основываться на «системном подходе», в котором БП реализуется как общая организационная стратегия, а не средство достижения краткосрочных результатов в ограниченных процессах [10].

Следующий литературный обзор охватил 49 статей. В этом случае задачей авторов стояло проведение систематического анализа опубликованной информации, однако, также были отмечены некоторые ограничения при изучении литературы: использование только 4-х онлайн-баз: Web of Science, Science Direct, Emerald Insight и Scopus, которые также не охватывают всю совокупность изучаемого материала; период выборки составил всего 11 лет (2006–2016 гг.) [12].

Тем не менее, авторами был сделан вывод, о том, что применение БП в здравоохранении имеет стабильную тенденцию к росту, устранение затрат может быть весьма полезным для достижения целей, поскольку в сложных условиях с ограниченным бюджетом бережливые инструменты и практика способны увеличить качество оказания услуг и удовлетворить растущий спрос потребителя.

В еще одном систематическом обзоре, проведенном К. Н. Aij, М. Teunissen, было сформулировано 5 принципов, каждому из которых соответствуют характерные черты бережливого руководителя — это постоянное стремление к совершенствованию; потребность в саморазвитии; поощрение систематического повышения квалификации сотрудников; понимание руководителем сути рабочего процесса и проблем, с которыми сталкиваются сотрудники на рабочем месте (гемба); согласование целей организации производства с ориентацией на потребителя на всех его уровнях. В тоже время, показано, что выделенные

атрибуты связаны конкретно с областью здравоохранения и не могут быть транспонированы на другую отрасль [13].

Позднее J. Toussaint, R. A. Gerard установили, что 7 видов различных потерь бережливого производства (брак, запасы, перепроизводство, транспортировка, перемещение людей, ожидание, лишние действия), могут быть адаптированы к области здравоохранения [14].

Внедрение принципов бережливого производства в фармацевтическую отрасль

Помимо этого, для нас представлял интерес вопрос, касающийся внедрения БП в фармацевтическую отрасль. В данной сфере проведенный анализ зарубежной литературы позволил выявить 3 наиболее крупных сегмента исследований: промышленное производство лекарственных средств (ЛС), розничные и больничные аптеки. Кроме того, многими авторами были отмечены положительные результаты применения концепций БП и в других фармацевтических областях, таких как: научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) [15, 16], клинические лаборатории [17] и логистика [18, 19].

Успешное развитие фарминдустрии потребовало внедрения этого подхода для достижения следующих целей: сокращение времени ожидания выпуска ЛС на фармрынок; сокращение производственных потерь; улучшение связи с конечными потребителями; повышение уровня качества анализа и производства ЛС [20].

Здесь наибольший интерес вызвало исследование L. Breen, M. Papalex, D. Bamford, N. Tiri, которое было посвящено изучению практики обратной логистики (RL) в рамках фармацевтической цепочки поставок ЛС в больничные аптеки региональных медицинских организаций. Авторами сделан вывод, что философия бережливости может быть применена для своевременного распознавания изменений процесса и выявления явных причин различных потерь с целью повышения показателей эффективности работы [19].

Затем, в обзорной статье H. Gebauer, M. Kickuth, T. Friedli в деятельности европейских фармацевтических предприятий выявлена прямая корреляция операционной эффективности размера завода-производителя ЛС, его типа и степени внедрения практики БП, несмотря на наличие большого объема регулирующих нормативных документов [21].

Особый интерес представляет финансовая отдача от инвестиций в технологии анализа процесса (РАТ) и инструменты БП со стороны бережливого управления при производстве генерических препаратов среднего размера. Результаты показывают, что для производителей генериков только за счет улучшения технологических возможностей и управления цепочками за счет БП экономия составляет 6% от выручки [22].

Помимо всего вышеперечисленного, изучению подверглись и правовые нормы, представленные требованиями для надлежащей производственной практики (GMP). В проведенном исследовании были представлены основы и сравнение бережливости и GMP. Авторами была отмечена необходимость объединения бизнес-стратегии организации бережливых принципов и требований GMP [23, 24].

Международная консалтинговая компания McKinsey & Company в 2009 г. представила данные из статьи индийского кайдзен-института о фармацевтической промышленности. В этой сфере чрезвычайно важны контроль процесса и его надежность. При этом изучались такие показатели фармацевтической деятельности как: время выполнения заказа в производстве (дни); запасы готовой продукции (дни); общая эффективность оборудования, добавляющее ценность рабочее время; соотношение рабочего времени в прямых и косвенных расходах; ежегодное увеличение производительности; выход с первого предъявления - ноль

дефектов; количество поставщиков; затраты на поставщика. Реализация кайзен философии, по мнению индийских специалистов, в этом случае позволит достичь конкурентного преимущества фармацевтической организации [25, 26].

Н. И. Михайловой с соавторами было предложено разработать программное обеспечение под названием «Хронометр рабочей смены провизора-рецептара (фармацевта-рецептара)» для автоматизации фотохронометражных исследований трудового процесса провизора в аптечной организации [27].

Опыт применения бережливого управления в фармацевтической промышленности ознаменовался внедрением гибридной системы инструментов Канбан - CONWIP (непрерывный поток работы в процессе). Данная гибридная система позволила производить непрерывный контролируемый поток продукции вместо потока партии [20].

Сравнительный анализ амбулаторных и стационарных аптек проводился в Королевстве Саудовской Аравии. Исследование показало, что в амбулаторной аптеке обрабатывается 992 рецепта, а в стационарной — 728. Установлено, что эффективность стационарной аптеки, примерно, в 14 раз выше амбулаторной аптеки [28].

Анализ оптимизации времени ожидания клиентов в амбулаторной аптеке выявил, что одним из основополагающих факторов выступает общение (сотрудник-сотрудник; работник-клиент). В ряде публикаций анализируется бережливость в сочетании с таким инструментом, как Шесть сигма (совершенствование производственного процесса через поиск и исключение причин ошибок в бизнес-процессах) [28-30].

Большая часть внедрений 6 сигма проводится в крупных компаниях [30], поскольку позволяет значительно повысить эффективность и качество эксплуатации при одновременном обеспечении соответствия нормативным требованиям [27]. Тем не менее, в амбулаторной аптечной организации реализация краткосрочного проекта с элементами 6 сигма и кайдзен за один год (2013-2014 гг.) позволила сократить среднее время ожидания пациента 78 до 26 минут. Авторы отмечают, что за этот период было обработано приблизительно 130 000 рецептов [29].

D. Silva, R. M. Dantas, D. Godeiro исследовали влияние организационной культуры на внедрение инструментов БП. В проведенном опросе участвовали 45 аптечных организаций, классифицированные по количеству сотрудников. Авторы отметили, что в фармацевтической отрасли внедряются инструменты БП, не зависимо от размера и численности сотрудников. При этом показано, что даже более мелкий проект достаточно эффективен и в малой компании, обеспечивая большую конкурентоспособность [30].

Таким образом, вышеизложенное позволяет сделать заключение о благоприятном влиянии принципов и инструментов БП на любую отрасль, включая здравоохранение и фармацевтическую сферу деятельности. Изучение зарубежного опыта позволило выявить высокую степень положительного отношения к внедрению инструментов БП. Кроме того, выявлена актуальность изучения и адаптации принципов и методов БП к условиям деятельности аптечных организаций при строгом нормативном регулировании и экономической обстановки фармацевтического рынка.

Список литературы:

1. Альманах Управление производством. ООО «Поргал «Управление Производством». М. 2013. №1. 85 с.
2. Джонс Д., Вумек Д. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. Альпина Паблишер, 2018.

3. Shah R., Ward P. T. Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance // *Journal of operations management*. 2003. V. 21. №2. P. 129-149. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(02\)00108-0](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00108-0)
4. Panwar A., Nepal B. P., Jain R., Rathore A. P. S. On the adoption of lean manufacturing principles in process industries // *Production Planning & Control*. 2015. V. 26. №7. P. 564-587. <https://doi.org/10.1080/09537287.2014.936532>
5. Poksinska B., Swartling D., Drotz E. The daily work of Lean leaders—lessons from manufacturing and healthcare // *Total Quality Management & Business Excellence*. 2013. V. 24. №7-8. P. 886-898. <https://doi.org/10.1080/14783363.2013.791098>
6. Hasle P., Nielsen A. P., Edwards K. Application of lean manufacturing in hospitals—The need to consider maturity, complexity, and the value concept // *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*. 2016. V. 26. №4. P. 430-442. <https://doi.org/10.1002/hfm.20668>
7. De Souza L. B. Trends and approaches in lean healthcare // *Leadership in health services*. 2009. <https://doi.org/10.1108/17511870910953788>
8. Mazzocato P., Savage C., Brommels M., Aronsson H., Thor J. Lean thinking in healthcare: a realist review of the literature // *BMJ Quality & Safety*. 2010. V. 19. №5. P. 376-382.
9. Costa L. B. M., Godinho Filho M. Lean healthcare: review, classification and analysis of literature // *Production Planning & Control*. 2016. V. 27. №10. P. 823-836. <https://doi.org/10.1080/09537287.2016.1143131>
10. D'Andreamatteo A., Ianni L., Lega F., Sargiacomo M. Lean in healthcare: a comprehensive review // *Health policy*. 2015. V. 119. №9. P. 1197-1209. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2015.02.002>
11. Collar R. M., Shuman A. G., Feiner S., McGonegal A. K., Heidel N., Duck M., Bradford C. R. Lean management in academic surgery // *Journal of the American College of Surgeons*. 2012. V. 214. №6. P. 928-936. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2012.03.002>
12. Dias A. C., Reis A. C., Oliveira R. P., Maruyama Ú., Martinez P. Lean manufacturing in healthcare: a systematic review of literature // *Revista produção e desenvolvimento*. 2018. V. 4. №2. P. 111-122.
13. Aij K. H., Teunissen M. Lean leadership attributes: a systematic review of the literature // *Journal of health organization and management*. 2017. <https://doi.org/10.1108/JHOM-12-2016-0245>
14. Toussaint J., Gerard R. On the mend: revolutionizing healthcare to save lives and transform the industry. Lean enterprise institute, 2010.
15. Weller, H. N., Nirschl D. S., Petrillo E. W., Poss M. A., Andres C. J., Cavallaro C. L., Swann R. T. Application of lean manufacturing concepts to drug discovery: rapid analogue library synthesis // *Journal of Combinatorial Chemistry*. 2006. V. 8. №5. P. 664-669. <https://doi.org/10.1021/cc050164h>
16. Edward W. Lean thinking for drug discovery—better productivity for pharma // *Drug Discovery*. 2007. V. 8. №2. P. 9.
17. Gras J. M., Philippe M. Application of the Six Sigma concept in clinical laboratories: a review. 2007. <https://doi.org/10.1515/CCLM.2007.135>
18. Drakulich A. Pfizer Offers An Example of Lean Design Application for Clinical Supply Manufacturing // *Ept-The Electronic Newsletter of Pharmaceutical Technology*. 2007.
19. Papalexli M., Breen L., Bamford D., Tipi N. S. A preliminary examination of the deployment of lean and reverse logistics within the pharmaceutical supply chain (PSC) UK // *Logistics Research Network (LRN) Conference*. 2014.

20. Nenni M. E., Giustiniano L., Pirolo L. Improvement of manufacturing operations through a lean management approach: a case study in the pharmaceutical industry // *International Journal of Engineering Business Management*. 2014. V. 6. P. 24. <https://doi.org/10.5772/59027>
21. Gebauer H., Kickuth M., Friedli T. Lean management practices in the pharmaceutical industry // *International Journal of Services and Operations Management*. 2009. V. 5. №4. P. 463-481.
22. Cogdill R. P., Knight T. P., Anderson C. A., Drennen J. K. The financial returns on investments in process analytical technology and lean manufacturing: benchmarks and case study // *Journal of Pharmaceutical Innovation*. 2007. V. 2. №1. P. 38-50. <https://doi.org/10.1007/s12247-007-9007-x>
23. Chowdary B. V., George D. Improvement of manufacturing operations at a pharmaceutical company: a lean manufacturing approach // *Journal of Manufacturing Technology Management*. 2012. <https://doi.org/10.1108/17410381211196285>
24. Pavlović K., Božanić V. Lean and Six Sigma Concepts–Application in Pharmaceutical Industry // *Center for Quality*. 2010. P. 259-268.
25. Казарин В. Немного о бережливом производстве в фармацевтике. Режим доступа <https://clck.ru/ast5e>
26. Kaizen in Pharmaceuticals by Kaizen Institute. India. <https://in.kaizen.com/blog/post/2014/09/08/kaizen-in-pharmaceuticals>
27. Михайлова Н. И., Марцинкевич А. Ф., Ремпель А. П. Автоматизация фотохронометражных исследований трудового процесса провизора-рецептара (фармацевтарецептара) в аптеке // *Вестник Витебского государственного медицинского университета*. 2016. Т. 15. №4. С. 88-98.
28. Abdelhadi A., Shakoор M. Studying the efficiency of inpatient and outpatient pharmacies using lean manufacturing // *Leadership in Health Services*. 2014. <https://doi.org/10.1108/LHS-04-2013-0019>
29. Amerine J. P., Khan T., Crisp B. Improvement of patient wait times in an outpatient pharmacy // *American Journal of Health-System Pharmacy*. 2017. V. 74. №13. P. 958-961. <https://doi.org/10.2146/ajhp160843>
30. Silva D. C., Dantas M. L. R., Godeiro D. P. O. Organizational culture and quality practices TQM/SIX SIGMA: A Study in manipulation pharmacies // *Revista Produção e Desenvolvimento*. 2019. V. 5. №1. P. 348. <https://doi.org/10.32358/rpd.2019.v5.348>

References:

1. Al`manax Upravlenie proizvodstvom (2013). *Portal Upravlenie Proizvodstvom*, (1), 85. (in Russian)
2. Dzhons, D., & Vumek, D. (2018). *Berezhlivoe proizvodstvo: Kak izbavit'sya ot poter' i dobit'sya protsvetaniya vashei kompanii*. Al'pina Pablisher. (in Russian)
3. Shah, R., & Ward, P. T. (2003). Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. *Journal of operations management*, 21(2), 129-149. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(02\)00108-0](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00108-0)
4. Panwar, A., Nepal, B. P., Jain, R., & Rathore, A. P. S. (2015). On the adoption of lean manufacturing principles in process industries. *Production Planning & Control*, 26(7), 564-587. <https://doi.org/10.1080/09537287.2014.936532>

5. Poksinska, B., Swartling, D., & Drotz, E. (2013). The daily work of Lean leaders—lessons from manufacturing and healthcare. *Total Quality Management & Business Excellence*, 24(7-8), 886-898. <https://doi.org/10.1080/14783363.2013.791098>
6. Hasle, P., Nielsen, A. P., & Edwards, K. (2016). Application of lean manufacturing in hospitals—The need to consider maturity, complexity, and the value concept. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 26(4), 430-442. <https://doi.org/10.1002/hfm.20668>
7. De Souza, L. B. (2009). Trends and approaches in lean healthcare. *Leadership in health services*. <https://doi.org/10.1108/17511870910953788>
8. Mazzocato, P., Savage, C., Brommels, M., Aronsson, H., & Thor, J. (2010). Lean thinking in healthcare: a realist review of the literature. *BMJ Quality & Safety*, 19(5), 376-382.
9. Costa, L. B. M., & Godinho Filho, M. (2016). Lean healthcare: review, classification and analysis of literature. *Production Planning & Control*, 27(10), 823-836. <https://doi.org/10.1080/09537287.2016.1143131>
10. D'Andrea Matteo, A., Ianni, L., Lega, F., & Sargiacomo, M. (2015). Lean in healthcare: a comprehensive review. *Health policy*, 119(9), 1197-1209. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2015.02.002>
11. Collar, R. M., Shuman, A. G., Feiner, S., McGonegal, A. K., Heidel, N., Duck, M., ... & Bradford, C. R. (2012). Lean management in academic surgery. *Journal of the American College of Surgeons*, 214(6), 928-936. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2012.03.002>
12. Dias, A. C., Reis, A. C., Oliveira, R. P., Maruyama, Ú., & Martinez, P. (2018). Lean manufacturing in healthcare: a systematic review of literature. *Revista produção e desenvolvimento*, 4(2), 111-122.
13. Aij, K. H., & Teunissen, M. (2017). Lean leadership attributes: a systematic review of the literature. *Journal of health organization and management*. <https://doi.org/10.1108/JHOM-12-2016-0245>
14. Toussaint, J., & Gerard, R. (2010). *On the mend: revolutionizing healthcare to save lives and transform the industry*. Lean enterprise institute.
15. Weller, H. N., Nirschl, D. S., Petrillo, E. W., Poss, M. A., Andres, C. J., Cavallaro, C. L., ... & Swann, R. T. (2006). Application of lean manufacturing concepts to drug discovery: rapid analogue library synthesis. *Journal of Combinatorial Chemistry*, 8(5), 664-669. <https://doi.org/10.1021/cc050164h>
16. Edward, W. (2007). Lean thinking for drug discovery—better productivity for pharma. *Drug Discovery*, 9.
17. Gras, J. M., & Philippe, M. (2007). Application of the Six Sigma concept in clinical laboratories: a review. <https://doi.org/10.1515/CCLM.2007.135>
18. Drakulich, A. (2007). Pfizer Offers An Example of Lean Design Application for Clinical Supply Manufacturing. *Ept-The Electronic Newsletter of Pharmaceutical Technology*.
19. Papalexí, M., Breen, L., Bamford, D., & Tipi, N. S. (2014). A preliminary examination of the deployment of lean and reverse logistics within the pharmaceutical supply chain (PSC) UK. In *Logistics Research Network (LRN) Conference*.
20. Nenni, M. E., Giustiniano, L., & Pirolo, L. (2014). Improvement of manufacturing operations through a lean management approach: a case study in the pharmaceutical industry. *International Journal of Engineering Business Management*, 6, 24. <https://doi.org/10.5772/59027>

21. Gebauer, H., Kickuth, M., & Friedli, T. (2009). Lean management practices in the pharmaceutical industry. *International Journal of Services and Operations Management*, 5(4), 463-481.
22. Cogdill, R. P., Knight, T. P., Anderson, C. A., & Drennen, J. K. (2007). The financial returns on investments in process analytical technology and lean manufacturing: benchmarks and case study. *Journal of Pharmaceutical Innovation*, 2(1), 38-50. <https://doi.org/10.1007/s12247-007-9007-x>
23. Chowdary, B. V., & George, D. (2012). Improvement of manufacturing operations at a pharmaceutical company: a lean manufacturing approach. *Journal of Manufacturing Technology Management*. <https://doi.org/10.1108/17410381211196285>
24. Pavlović, K., & Božanić, V. (2010). Lean and Six Sigma Concepts—Application in Pharmaceutical Industry. *Center for Quality*, 259-268.
25. Kazarin V. Немного о бережливом производстве в фармацевтике. <https://clck.ru/ast5e>
26. Kaizen in Pharmaceuticals by Kaizen Institute – India. <https://in.kaizen.com/blog/post/2014/09/08/kaizen-in-pharmaceuticals>
27. Mikhailova, N. I., Martsinkevich, A. F., & Rempel', A. P. (2016). Avtomatizatsiya fotokhronometrazhnykh issledovaniy trudovogo protsessa provizora-retseptara (farmatsevtar-retseptara) v apteke. *Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*, 15(4), 88-98. (in Russian)
28. Abdelhadi, A., & Shakoor, M. (2014). Studying the efficiency of inpatient and outpatient pharmacies using lean manufacturing. *Leadership in Health Services*. <https://doi.org/10.1108/LHS-04-2013-0019>
29. Amerine, J. P., Khan, T., & Crisp, B. (2017). Improvement of patient wait times in an outpatient pharmacy. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 74(13), 958-961. <https://doi.org/10.2146/ajhp160843>
30. Silva, D. C., Dantas, M. L. R., & Godeiro, D. P. O. (2019). Organizational culture and quality practices TQM/SIX SIGMA: A Study in manipulation pharmacies. *Revista Produção e Desenvolvimento*, 5(1), 348. <https://doi.org/10.32358/rpd.2019.v5.348>

Работа поступила
в редакцию 26.12.2021 г.

Принята к публикации
30.12.2021 г.

Ссылка для цитирования:

Гончарова Ю. М. Внедрение принципов бережливого производства в здравоохранение и фармацевтическую отрасль // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №2. С. 167-175. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/75/23>

Cite as (APA):

Goncharova, Yu. (2022). Implementing Lean Principles to Health and Pharmaceuticals. *Bulletin of Science and Practice*, 8(2), 167-175. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/75/23>