

©Коллектив авторов, 2019

УДК 614.2

DOI 10.21886/2219-8075-2019-10-1-6-12

Возможности визуализации в качестве бережливого метода в управлении медицинскими организациями

А.А. Курмангулов, Ю.С. Решетникова, Р.Н. Багиров, О.И. Фролова, Н.С. Брынза

Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Россия

В статье представлены результаты обзора литературных источников по вопросу возможности использования визуализации в системе здравоохранения РФ в качестве одного из основных методов внедрения бережливого производства. Подробно отражен исторический аспект применения различных способов визуализации в медицине, а также показаны преимущества отдельных инструментов визуализации при организации оказания медицинской помощи. Проанализированы имеющиеся нормативно-правовая и методологическая базы использования визуализации в деятельности медицинских организаций различного профиля. Поиск публикаций осуществлен по базам e-library, Medline, Scopus, Pub Med, The Cochrane Library и РИНЦ.

Ключевые слова: бережливое производство, бережливые технологии, визуализация, маркировка, обзор

Для цитирования: Курмангулов А.А., Решетникова Ю.С., Багиров Р.Н., Фролова О.И., Брынза Н.С. Возможности визуализации в качестве бережливого метода в управлении медицинскими организациями. *Медицинский вестник Юга России*. 2019;10(1):6-12. DOI 10.21886/2219-8075-2019-10-1-6-12

Контактное лицо: Альберт Ахметович Курмангулов, kurmangulovaa@tyumsmu.ru.

Possibilities of visualization as a lean method in the management of medical organizations

A.A. Kurmangulov, Y.S. Reshetnikova, R.N. Bagirov, O.I. Frolova, N.S. Brynza

Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

The article presents the results of a review of literature on the possibility of visualization in the health care system of the Russian Federation as one of the main methods of implementation of lean production. The historical aspect of the use of various imaging techniques in medicine is reflected in detail, as well as the advantages of some visualization tools in the organization of medical care. The existing legal and methodological framework for the use of visualization in the activities of medical organizations of various profiles is analyzed. Search publications carried out on the bases e-library, Medline, Scopus, Pub Med, The Cochrane Library and RINC.

Key words: lean production, lean technology, visualization, labeling, review.

For citation: Kurmangulov A.A., Reshetnikova Y.S., Bagirov R.N., Frolova O.I., Brynza N.S. Possibilities of visualization as a lean method in the management of medical organizations. *Medical Herald of the South of Russia*. 2019;10(1):6-12. (In Russ.) DOI 10.21886/2219-8075-2019-10-1-6-12

Corresponding author: Albert A. Kurmangulov, kurmangulovaa@tyumsmu.ru.

Введение

Для повышения эффективности работы медицинских организаций в рамках теории менеджмента предлагается большое число различных управленческих концепций и подходов [1,2,3]. В октябре 2016 г. по инициативе Управления по внутренней политике Администрации Президента Российской Федерации стартовал национальный пилотный проект

«Бережливая поликлиника» [1,4]. Проект реализуется совместно Министерством здравоохранения РФ и Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом» с целью внедрения в повседневную практику медицинских организаций технологий бережливого производства (в зарубежной литературе: Lean Production, LP), способствующих созданию пациент-ориентированной системы оказания медицинских услуг и благоприятных условиях труда для сотрудников медицинских организаций [5,6].

Область применения бережливого производства

Общепризнанным мировым лидером по использованию технологий БП признается японская корпорация Toyota, где в 50-ые гг. XX в. группой местных инженеров во главе с Тайити Оно и Сигео Синго были заложены концептуальные основы собственной производственной системы корпорации, уже впоследствии названной как концепция БП [1,3,5].

Успех корпорации Toyota, ставшей за относительно короткий срок крупнейшей автомобилестроительной публичной компанией в мире, а также крупнейшей с точки зрения рыночной капитализации и доходов компанией в Японии, стал причиной активного изучения и продвижения специалистами из других стран «феномена» производственной системы Toyota [7,8]. Первые попытки реализации опыта Toyota на других предприятиях были осуществлены на заводах с дискретным производством (автомобилестроение, приборостроение, оборонно-промышленный комплекс, авиастроение) [9]. Позже принципы БП были адаптированы к условиям непрерывного производства (нефтеперерабатывающая и химическая промышленность) и партионного производства (металлургия, пищевая промышленность, текстильная промышленность) [1,7,10]. В 90-е гг. XX в. принципы БП стали активно внедряться в сектора экономики, специализирующихся на коммерческих и некоммерческих услугах (малые, средние и крупные предприятия в торговле, общественном питании, жилищно-коммунальном хозяйстве, здравоохранении, образовании, финансовом и государственном секторе). В настоящее время более 1000 предприятий и организаций по всему миру официально заявляют о создании собственных производственных систем, основанных на принципах БП [3,11,12].

Основные методы бережливого производства

За последние десятилетия методология БП подверглась значительной трансформации [7,13]. К базовым принципам и методам Тайити Оно и Сигео Синго стали добавляться новые средства (инструменты) и действия (шаги), взятые, в основном, из других управленческих концепций и практик [3,14,15]. Даже в классической учебной литературе по БП можно встретить описание от 7 до 40 различных методов, которые трактуются как систематизированные совокупности шагов и действий, необходимых для решения определенной задачи или достижения определенной цели [12,16,17]. В то же время экспертами рабочей группы от ведущих предприятий РФ в области внедрения БП («Группа ГАЗ», «Росатом», «КАМАЗ», «РЖД» и др.) в 2015 г. были выделены восемь основных методов БП: стандартизация работ, организация рабочего пространства, картирование потока создания ценности, быстрая переналадка, защита от непреднамеренных ошибок, канбан, всеобщее обслуживание оборудования и визуализация¹.

История применения визуализации в медицине

Слово «визуализация» происходит от латинского «visualis», что дословно переводится как «зрительный».

Действительно, данный метод имеет прямое отношение к зрительной системе человека. С психологической точки зрения восприятие человеком окружающего мира возможно путем получения информации от шести органов чувств: глаз (зрение), ушей (слух), языка (вкус), носа (обоняние), кожи (осознание, ощущение боли, температуры), вестибулярного аппарата (чувство равновесия и положения в пространстве, ускорение, ощущение веса) [18]. При этом нейрофизиологи утверждают, что зрительные анализаторы обладают гораздо более высокой суммарной пропускной способностью нейронных импульсов, чем все другие органы чувств вместе взятые: до 90 % процентов всей информации, воспринимаемой человеком, приходится именно на орган зрения [19]. В статистическом анализе данного показателя необходимо обязательно учитывать индивидуальные особенности людей с различными характеристиками анализаторов: чувствительность, адаптационные возможности, повреждения, аномалии развития и др.

Тем не менее, исторически обобщенные народные изречения, дошедшие до настоящего времени в виде поговорок и пословиц («что написано пером, не вырубишь топором», «не верь речам, а верь своим очам», «лучше один раз своими глазами увидеть, чем сто раз слышать», «чего не вижу, о том и не брежу») напрямую говорят о преимуществах зрительного восприятия информации. Благодаря сохранившимся различным петроглифам и наскальным рисункам с изображениями самых первых карт, различных последовательностей действий и схем строения животных и человека мы можем наблюдать за истоками визуализации в человеческой деятельности [20,21]. Великие врачи Древней Греции активно использовали визуализацию в своей деятельности. Так, в работах Гиппократов имеются рисунки с описаниями правил положения хирурга и его рук во время операции, размещения инструментов, правильного освещения при операции [22]. В гравюре К. Шайнера, датированной 1630 г., на множестве заготовках показаны электромагнитные вспышки на солнце в течение месяца наблюдений [23]. Гораздо позднее данный способ визуализации получил название «маленькие множества» (повторение одного элемента много раз для отображения динамики и происходящих изменений). Отправной точкой современной графики многими исследователями считается знаменитая визуализация распространения холеры на улицах Лондона, сделанная британским врачом Джоном Сноу [24]. Первую в мире областную диаграмму (polar-area chart) в 1858 г. изобрела общественный деятель Великобритании, основоположница сестринского дела Флоренс Найтингейл: разноцветными цветами была показана аналитика смертей английских солдат в Крымской войне, убедительно продемонстрированы лидирующие позиции различных болезней в качестве причин смерти, и уже в гораздо меньшем количестве смертей в результате боя («...ясно также, что болезнь, а не русские, была настоящим врагом...») [25]. Получившая широкое распространение в нашей стране в 20-х гг. XX столетия форма санитарного просвещения населения в виде санитарного бюллетеня способствовала повышению уровня грамот-

¹ ГОСТ Р 56407-2015 Бережливое производство. Основные методы и инструменты. – М.: Стандартинформ; 2015.

ности в вопросах здоровья, гигиенического обучения и воспитания культуры здорового образа жизни [26].

Возможности визуализации в медицине

Как известно, концепция БП строится на понятиях ценности и потери [1,4,16]. Все действия и шаги БП направлены на формирование непрерывного потока создания ценности с охватом всех процессов организации и их непрерывного совершенствования путем вовлечения всех сотрудников и устранении всех видов потерь [15]. Уровень значимости визуализации для БП демонстрирует один факт: визуализация в отличие от многих других методов и инструментов указана официально в российской нормативной базе как один из 12-ти принципов БП, наравне со стратегической направленностью, сокращении потерь, построении корпоративной культуры на основе уважения к человеку и др.² Кроме того, особенностью визуализации в БП является то, что данный метод используется одновременно в качестве «диагностического» (карта потока создания ценности, визуализация основных показателей деятельности организаций и др.) и «действенного» метода (визуализация при стандартизации, оконтуривание предметов и др.) [7,10,13].

Визуализация помогает оперативно получать информацию об основных и вспомогательных процессах и управлять ею на всех уровнях медицинской организации [3,27]. Различные способы визуализации обозначают потери, помогают акцентировать на них внимание сотрудников медицинских организаций.

При оказании любой медицинской помощи всегда особое внимание уделяется обеспечению требуемого уровня безопасности (принцип непричинения вреда в клятве Гиппократова) [22]. Визуализация этапов оказания помощи, различных процедур и операций помогает соответствовать выполняемым действиям медицинских работников разработанным стандартам и протоколам. Визуальный контроль для поддержания требуемого уровня безопасности может использоваться в методе контрольных листов, например, при проведении текущих и генеральных уборок помещений [27].

Визуализация помогает быстро реагировать на проблемы, возникающие при организации оказания медицинской помощи. Визуализация способствует однозначной интерпретации одной и той же информации. Для этого пишут инструкции, регламенты, но постоянное обращение к громоздким многостраничным документам сопровождается отвлечением от выполнения прямых обязанностей медицинскими сотрудниками [28].

Визуализацией осуществляется эффективная борьба с «эффектом замыливания глаза» — например, метод «было/стало» кабинетов медицинского персонала может не вернуться к предыдущему состоянию рабочего пространства и понять, как можно его улучшить [29,30,31].

Нормативно-правовая база в области использования метода визуализации

В настоящее время основным нормативно-правовым документом, регулирующим использование метода визуализации в БП и в других системах менеджмента, является национальный стандарт РФ ГОСТ Р 56907 «Бережливое производство. Визуализация», утвержденный Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии в марте 2016 г. и введенным в действие в октябре 2016 г.³ Данный стандарт по форме и структуре аналогичен стандартам по методам БП (ГОСТ Р 5906-2016. Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5S)⁴, ГОСТ Р 5908-2016. Бережливое производство. Стандартизация работы)⁵.

Национальный стандарт по визуализации представлен пятью основными разделами, посвященными области применения, нормативным ссылкам, терминам и определениям, основным положениям, а также требованиям к методу визуализации. Следует отметить, что среди разработчиков всех указанных выше стандартов значатся преимущественно промышленные предприятия (ОАО «Амурский судостроительный завод», ГК «Оргпром», ОАО «Корпорация «Иркут», ОА «Вертолеты России» и др.) и полностью отсутствуют не только представители медицинского сообщества, но и организации отраслей экономики, относящихся к сфере социально-ориентированных услуг. Именно по этой причине, очевидно, данный ГОСТ изобилует технической лексикой и при заявленной универсальности применения ко всем организациям независимо от вида деятельности имеет ярко выраженную производственную направленность. К примеру, само определение термина «визуализация» авторами стандарта дается в следующей трактовке: «это расположение всех инструментов, деталей, производственных стадий и информации о результативности работы производственной системы таким образом, чтобы они были четко видимы, и чтобы каждый участник производственного процесса моментально мог оценить состояние системы». Медицинский работник в своей повседневной деятельности редко сталкивается с такими словами как «производственная стадия», «производственная система», «производственный процесс». Определенные трудности могут возникнуть и при попытке интерпретировать термин «деталь» применительно к процессу оказания медицинской помощи. Аналогичная ситуация прогнозируема и при рассмотрении объектов визуализации в разделе «Требования к методу визуализации»: «оснастка», «сырье», «комплектующие», «технологическая расстановка», «готовая продукция» и др.

Среди других определений термина «визуализации» в литературе наиболее часто встречается следующее: «это такое размещение инструментов, деталей, тары и других индикаторов состояния производства, при котором каждый с первого взгляда может понять состояние системы — норма или отклонение» [3]. Однако и данное определение больше применимо к промышленным объектам,

² ГОСТ Р 56020-2014 Бережливое производство. Основные положения и словарь. – М.: Стандартинформ; 2015.

³ ГОСТ Р 56907-2016 Бережливое производство. Визуализация. – М.: Стандартинформ; 2017.

⁴ ГОСТ Р 5906-2016. Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5S). – М.: Стандартинформ; 2017.

⁵ ГОСТ Р 5908-2016. Бережливое производство. Стандартизация работы. – М.: Стандартинформ; 2016.

нежели к системе здравоохранения. Паклин Н. Б. с соавт. дает, с одной стороны, более нейтральное, а с другой более лаконичное определение термина «визуализация»: «это представление данных любого типа в виде, который обеспечивает наиболее эффективную работу человека по их изучению» [21]. Данное определение представляется удачным по той причине, что в нём нет привязки к работнику организации. Особенность сферы оказания услуг заключается не только в характере продукции, но и в высокой степени участия потребителей в создании этой продукции. В системе здравоохранения в картах потока создания ценности среди участников процесса в большинстве случаев присутствует пациент. По этой причине становится логичным, что методы визуализации, как и другие методы БП, должны быть отнесены не только к сотрудникам медицинских организаций, но и к прямым потребителям медицинским услуг пациентам.

На основании проведенного анализа различных пространственных определений визуализации можно сделать вывод о наличии лексической полисемии данного термина, что вызывает понятийные затруднения при использовании метода визуализации в медицинские организации. В качестве возможного варианта трактовки метода визуализации для системы здравоохранения авторы данной статьи предлагают собственное определение:

Визуализация – это представление в наглядной форме информации для наилучшего зрительного восприятия и принятия верного решения.

Основные способы и инструменты метода визуализации

Классическими способами и инструментами визуализации в БП считаются маркировка, оконтуривание, разметка, цветовое кодирование и информационные стенды⁶. Некоторые исследователи выделяют в отдельные элементы метод дорожных знаков, метод «было-стало», маркировка краской [32,33]. Сазонова А.В. с соавт. добавляет к этому списку метод «графические рабочие инструкции» [29].

Одним из наиболее широко распространенных способов визуализации в системе здравоохранения является маркировка, которая представляет собой любое выделение (цветовое, буквенное, символическое и др.) объектов для их идентификации по назначению, местоположению, применению и принадлежности [24]. Маркировка может применяться на различных уровнях организации процесса. Например, на уровне медицинской организации часто разрабатывается дизайн-код объекта, используются различные цвета для элементов навигации и интерьера различных структурно-функциональных подразделений (отделения, службы, корпуса и тд.), применяется цветовое кодирование медицинских карт пациентов, получающих медицинскую помощь в амбулаторных условиях

(ф.025/у). В данных случаях характеристики способа маркировка (цвет, уровень, объем, площадь и др.) устанавливается всем коллективом медицинской организации или отдельными сотрудниками.

В то же время имеются примеры, когда маркировка в системе здравоохранения закреплена на законодательном уровне в различных нормативно-правовых документах. В ГОСТе Р ИСО 6009-2013 «Иглы инъекционные однократного применения. Цветовое кодирование» установлены цветовые коды для идентификации инъекционных игл однократного применения⁷. Использование данной цветовой кодировки способствует быстрому визуальному определению внешнего диаметра одноразовой инъекционной иглы. Например, наиболее часто используемый иглы с номинальным наружным диаметром 0,36 мм соответствуют лазурному (сине-зеленому) цвету. В то же время по соображениям безопасности наличие цветового кода на игле не должно освобождать медицинских сотрудников от ответственности за проверку указанного размера иглы, что отражено в указанном стандарте.

Буквенные коды и рекомендуемые цветовые коды для идентификации добавок контейнеров при проведении венопункции отражены в ГОСТе ISO 6710-2011 «Контейнеры для сбора образцов венозной крови одноразовые. Технические требования и методы испытаний»⁸. Бледно-голубой цвет на этикетке с буквенной кодировкой «9NC» будет означать наличие внутри контейнера химического вещества тринатрия цитрата с отношением между желательным объемом крови и жидкого антикоагулянта 9:1.

Другим примером законодательного регулирования маркировки в медицинской сфере служит ГОСТ 31517-2012 (ISO 5359:2000) «Шланги газоподводящие низкого давления медицинские. Технические требования и методы испытаний», в котором отражена символическая и цветовая маркировка шлангов в зависимости от вида медицинского газа⁹. Например, шланги с азотом для привода хирургического инструмента должны иметь черный цвет и кодировку «N₂-800».

Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами» разграничивают сбор медицинских отходов различных классов в одноразовую упаковку различных цветов¹⁰. Например, отходы класса Б (эпидемиологически опасные отходы) должны собираться в одноразовую мягкую упаковку желтого цвета или имеющую желтую маркировку.

Объекты метода визуализации в медицине

Объекты метода визуализации могут быть на любом уровне потока создания ценности, начиная от процессов, выполняемых отдельными сотрудниками медицинской

⁶ ГОСТ Р 56020-2014 Бережливое производство. Основные положения и словарь. – М.: Стандартинформ; 2015.

⁷ ГОСТ Р ИСО 6009-2013 Иглы инъекционные однократного применения. Цветовое кодирование. – М.: Стандартинформ; 2014.

⁸ ГОСТ ISO 6710-2011 «Контейнеры для сбора образцов венозной крови одноразовые. Технические требования и методы испытаний. – М.: Стандартинформ; 2013.

⁹ ГОСТ 31517-2012 (ISO 5359:2000) «Шланги газоподводящие низкого давления медицинские. Технические требования и методы испытаний. – М.: Стандартинформ; 2013.

¹⁰ СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами».

организации (например, метод организации рабочего пространства, метод канбан) и заканчивая межорганизационным уровнем (например, система стандартизации оказания медицинской помощи населению, создание единого навигационного дизайн-кода медицинских организаций)¹¹. В качестве объектов метода визуализации могут рассматриваться персонал, рабочие места, рабочие пространства, инфраструктура, процессы организации (оказания медицинской помощи, поддерживающие процессы), информационные потоки (статистические данные, аналитические данные, способы и средства передачи информации и др.), элементы внедрения БП (карта потока создания ценности, ее характеристики этапы и др.). Каждый из перечисленных объектов может с нескольких позиций. Визуализация персонала может быть построена на принципе категории (операторы, младший и средний медицинский персонал, врачи и т.п.), на принципе специализации (врачи педиатрического профиля, врачи узкой специализации и т.п.), на принципе привязки к структурно-функциональному подразделению (персонал гинекологического отделения, терапевтического отделения и т.п.) и на других принципах.

Заключение

Возможности и преимущества визуализации данных активно используются в медицине на протяжении многих столетий. При этом визуализация как метод внедрения

бережливого производства в медицинские организации показывает себя высокоэффективным инструментом в решении задач наглядного представления информации для анализа, обеспечения требуемого уровня безопасности, поиска и обнаружения отклонений в процессах, создания условий для принятия обоснованных и оперативных решений и быстрого реагирования на проблемы. Разрабатываемая в настоящий момент нормативно-правовая база РФ по бережливому производству должна обязательно учитывать особенности системы здравоохранения: определенные исторически сформированные механизмы и способы визуализации, активное участие в потоке создания ценности пациента и оказанная медицинская услуга как основная ценность процесса. Кроме того, в качестве методического обеспечения активного внедрения бережливых методов в управлении медицинскими организациями необходима систематизация и стратификация примеров использования визуализации в медицине.

Благодарности. Авторы выражают благодарность Ильину С.Н. за помощь в поиске литературных источников.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева Т.А. Интегрированная система менеджмента качества и стратегического управления // *Наука и бизнес: пути развития*. – 2016. – №1. – С. 57-64.
2. Китанина К.Ю., Ластовецкий А.Г. Бережливый менеджмент в здравоохранении // *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. – 2018. – №2. Публикация 2-4. DOI: 10.24411/2075-4094-2018-16022
3. Джонс Д., Вумек Д. *Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании*. – Москва: Олимп, Бизнес; 2016.
4. Урванцева И.А., Мигунова С.Г., Кожокар К.Г. Реализация концепции бережливого производства на примере работы поликлинической службы кардиологического диспансера (опыт БУ «Окружной кардиологический диспансер «Центр диагностики и сердечно-сосудистой хирургии») // *Здравоохранение Югры: опыт и инновации*. – 2018. – № 2 (15). – С. 3-14.
5. Валиуллина Л.А., Зайцева Е.А. Внедрение принципов бережливого производства в систему здравоохранения ХМАО–Югры // *Вестник Сургутского государственного университета*. – 2017. – 2 (16). – С. 32-35.
6. Курмангулов А.А., Решетникова Ю.С., Багиров Р.Н. Фабрика процессов – новый формат организации образовательного процесса в высшем учебном заведении // *Высшее образование в России*. – 2018. – 5. – С. 37-41.
7. Давыдова Н.С. *Бережливое производство: монография*. – Ижевск: изд-во Института экономики и управления ГОУ ВПО «УдГУ»; 2012.
8. Долган А.Г., Цой А.С. Социокультурный аспект развития компании «ТОЙОТА» // *Международный журнал*

REFERENCES

1. Andreeva TA. Integrated system of quality management and strategic management. *Science and business: ways of development*. 2016;1:57-64. (In Russ).
2. Kitanina KYu, Lastovetsky AG. Lean management in health care. *Bulletin of new medical technologies. Electronic edition*. 2018;(2):Publication 2-4. DOI: 10.24411/2075-4094-2018-16022. (In Russ).
3. Jones D, Voumek D. Lean production. *How to get rid of losses and achieve prosperity for your company*. Moscow: Olympus, Business; 2016. (In Russ).
4. Urvantseva IA, Migunova SG, Cojocari KG. Realization of the lean manufacturing concept on the example of the work of the outpatient service of the cardiac dispensary (experience of the Regional Cardiology Clinic “Center for Diagnostics and Cardiovascular Surgery”). *Ugra Healthcare: experience and innovations*. 2018;2(15):3-14. (In Russ).
5. Valiullina LA, Zaitseva EA. Introduction of principles of lean production in the health system of Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Ugra. *Bulletin of Surgut State University*. 2017;2(16):32-35. (In Russ).
6. Kurmangulov AA, Reshetnikova Yu.S., Bagirov RN Factory processes - a new format for the organization of the educational process in higher education institutions. *Higher education in Russia*. 2018;5:37-41. (In Russ).
7. Davydova NS. *Lean production: monograph*. Izhevsk: publishing house of the Institute of Economics and Management of GOU VPO “UdSU”; 2012. (In Russ).
8. Dolgan AG, Tsoy AS. Sociocultural aspect of the development of the company “TOYOTA”. *International Journal of Humanitarian and Natural Sciences*. 2016;4(1):163-166. (In Russ).

¹¹ ГОСТ Р 56907-2016 Бережливое производство. Визуализация. – М.: Стандартинформ; 2017.

- гуманитарных и естественных наук. – 2016. – Т. 4. № 1. – С. 163-166.
9. Полковникова Е.Е. Использование технологий бережливого производства в аэрокосмической отрасли // *Актуальные проблемы авиации и космонавтики*. – 2017. – Т. 3. № 13. – С. 395-396.
 10. Гродзенский С.Я., Еманакон И.В., Овчинников С.А. Бережливое производство - прошлое и настоящее // *Инновационные, информационные и коммуникационные технологии*. – 2016. – № 1. – С. 204-207.
 11. Абросимова Е.Б., Тяпкина А.А. Исследование перспектив и проблем внедрения лин-технологий на российских предприятиях // *Технологический аудит и резервы производства*. – 2015. – Т. 6. № 5 (26). – С. 38-46.
 12. Погребняк С.И. *Бережливое производство: формула эффективности*. – Москва: Триумф; 2013.
 13. Vamsi N., Jasti K., Kodali R. Lean production: literature review and trends // *International Journal of Production Research*. – 2015. – Volume 53. Issue 3. – P. 867-885. Doi: 10.1080/00207543.2014.937508
 14. Sundara R., Balajib A.N., Satheesh K.R. A review on lean manufacturing implementation techniques. // *Procedia Engineering*. – 2015. Vol. 97. – P. 1875–1885. Doi: 10.1016/j.proeng.2014.12.341
 15. Раджу Н., Прабху Д. *Бережливые инновации: Как сделать лучше меньшим* [перевод с английского]. – Москва: Олимп, Бизнес; 2017.
 16. Womack J.P., Jones D.T. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York: Simon & Schuster; 2013.
 17. Фукс Ханс Йоахим, Вазова Е. «Бережливые инновации»: от качества «премиум-класса» к «достаточно хорошему» // *Инновации*. – 2015. – № 9 (203). – С.128-131.
 18. Астафьев Н.В. Совершенствование двигательных навыков в стрельбе из пистолета с использованием методических приемов направленного воздействия на сенсорные и моторные компоненты деятельности обучаемых // *Вестник Тюменского института повышения квалификации сотрудников МВД России*. – 2017. – № 2 (9). – С. 122-127.
 19. Тетиор А.Н. Восприятие городской среды: сенсорная экология // *Евразийский союз ученых*. – 2015. – № 4-13 (13). – С. 45-48.
 20. Krum R. *Cool infographics: effective communication with data visualization and design*. — Indianapolis: Wiley; 2014.
 21. Паклин Н. Б., Орешков В.И. Визуализация данных // *Бизнес-аналитика. От данных к знаниям*. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2013. – С. 173–210.
 22. Вагнер Е.И., Судакова А.А. Гиппократ — отец медицины // *Бюллетень медицинских Интернет-конференций*. – 2013. – Т. 3, № 11. – С. 1293.
 23. Keefe D. F., Isenberg T. Reimagining the Scientific Visualization Interaction Paradigm // *IEEE COMPUTER, IEEE*. – 2013. – 46 (5). – P. 51–57.
 24. Kosara R., Mackinlay J. Storytelling: The Next Step for Visualization // *IEEE Computer (Special Issue on Cutting-Edge Research in Visualization)*. – 2013. – Vol. 46, № 5. – P. 44–50.
 25. Sklyarova E. Crimean war and establishing of public health system in Great Britain // *Научный альманах стран Причерноморья*. – 2017. – № 1 (9). – С. 24-29.
 26. Ванин Е.Ю., Тарасова И.С., Матвеева Е.С., Тюков Ю.А., Добровецкий И.Н. Провозглашение и развитие профилактической направленности как основного принципа отечественного здравоохранения // *Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке*. – 2017. – Т. 19. № 12. – С. 163-166.
 27. Карайланов М.Г. Внедрение бережливого производства в медицинские организации, оказывающие первичную
 9. Polkovnikova EE. The use of lean manufacturing technologies in the aerospace industry. *Actual problems of aviation and cosmonautics*. 2017;3(13):395-396. (In Russ).
 10. Grodzensky SYa., Emanakov IV, Ovchinnikov SA. Lean production - past and present. *Innovative, information and communication technologies*. 2016;1:204-207. (In Russ).
 11. Abrosimova EB, Tyapkova AA Research of prospects and problems of introduction of lin-technologies at the Russian enterprises. *Technological audit and production reserves*. 2015;6-5(26):38-46. (In Russ).
 12. Pogrebnyak SI. *Lean production: the formula for efficiency*. Moscow: Triumph; 2013. (In Russ).
 13. Vamsi N, Jasti K, Kodali R. Lean production: literature review and trends. *International Journal of Production Research*. 2015;53(3):867-885. Doi: 10.1080/00207543.2014.937508
 14. Sundara R, Balajib AN, Satheesh KR. A review on lean manufacturing implementation techniques. *Procedia Engineering*. 2015;97:1875-1885. Doi: 10.1016/j.proeng.2014.12.341
 15. Raju N, Prabhu D. *Lean Innovations: How to make a better less* [translation from English]. - Moscow: Olympus, Business; 2017. (In Russ).
 16. Womack JP, Jones DT. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York: Simon & Schuster; 2013.
 17. Fuchs Hans Joachim, Vajova E. “Lean Innovations”: from the quality of the “premium class” to “good enough”. *Innovations*. 2015;9(203):128-131. (In Russ).
 18. Astafiev NV. Perfection of motor skills in shooting from a pistol with the use of methodical methods of directed influence on sensory and motor components of trainees’ activity. *Bulletin of the Tyumen Institute of Advanced Training of the Ministry of Internal Affairs of Russia*. 2017;2(9):122-127. (In Russ).
 19. Tetior AN. Perception of the urban environment: sensory ecology. *The Eurasian Union of Scientists*. 2015;4-13(13):45-48. (In Russ).
 20. Krum R. *Cool infographics: effective communication with data visualization and design*. Indianapolis: Wiley; 2014.
 21. Paklin NB, Oreshkov VI. *Data Visualization. Business Analytics. From data to knowledge*. 2 nd ed. St. Petersburg: Peter, 2013. (In Russ).
 22. Vaagner EI, Sudakova AA. Hippocrates is the father of medicine. *Bulletin of medical Internet conferences*. 2013;3(11):1293. (In Russ).
 23. Keefe DF, Isenberg T. Reimagining the Scientific Visualization Interaction Paradigm. *IEEE COMPUTER, IEEE*. 2013;46(5):51-57.
 24. Kosara R, Mackinlay J. Storytelling: The Next Step for Visualization. *IEEE Computer (Special Issue on Cutting-Edge Research in Visualization)*. 2013;46(5):44-50.
 25. Sklyarova E. Crimean war and establishing of the public health system in Great Britain. *Scientific almanac of the Black Sea countries*. 2017;1(9):24-29.
 26. Vanin EYu, Tarasova IS, Matveeva ES, Tyukov YuA, Dobrovetsky IN. Proclamation and development of a preventive orientation as the main principle of domestic public health. *Journal of Scientific Articles Health and Education in the 21st Century*. 2017;19(12):163-166. (In Russ).
 27. Karaylanov M. The introduction of lean production in medical organizations that provide primary health care. *Internauka*. 2018;1(35):7-9. (In Russ).
 28. Dzyubailo AV. Aspects of the introduction of LEAN PRODUCTION in the work of the polyclinic taking into account the structure of the institution. *Quality management of medical care*. 2017;1(1-2):21-26. (In Russ).

- медико-санитарную помощь // *Интернаука*. – 2018. – №1 (35). – С. 7-9.
28. Дзюбайло А.В. Аспекты внедрения LEAN PRODUCTIUN в работы поликлиники с учетом особенностей структуры учреждения // *Управление качеством медицинской помощи*. – 2017. – №1 (1-2). – С. 21-26.
29. Сазонова А.В., Кудрявенкова О.Л. Визуальный менеджмент как решение проблемы аттестации рабочих мест на современных предприятиях. // *Экономика и управление: новые вызовы и перспективы*. – 2013. – №5. – С. 196-198.
30. Данильченко Я.В., Костомарова Т.С. Бережливое производство – новая управленческая технология здравоохранения. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. – 2014. – №3. – С. 41.
31. Колпакова Н.В., Курмангулов А.А., Мельников А.А., Уварова Н.А., Петрова Ю.А. Клинико-амнестические и иммунологические показатели у ВИЧ-инфицированных с гастроэнтерологической патологией // *ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии*. – 2018. – Т. 10. № 1. – С. 78-83.
32. Бурькин И.М., Вафин А.Ю., Хафизьянова Р.Х. Повышение эффективности менеджмента учреждений здравоохранения в современных условиях на основе принципов бережливого производства. // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – №7-3. – С. 523-529.
33. Котляревская И.В., Ильшева М.А., Яценко О.Ю., Патракова Д.И. Повышение конкурентоспособности компании в концепции бережливого производства // *Известия Волгоградского государственного технического университета*. – 2017. – № 15 (210). – С. 46-57
29. Sazonova AV, Kudryavencova OL. Visual management as a solution to the problem of attestation of workplaces in modern enterprises. *Economics and management: new challenges and prospects*. 2013;(5):196-198. (In Russ).
30. Danilchenko YaV, Kostomarov TS. Lean production is the new management technology of health care. *Complex problems of cardiovascular diseases*. 2014;3:41. (In Russ).
31. Kolpakova NV, Kurmangulov AA, Melnikov AA, Uvarova NA, Petrova YuA. Clinico-amnestic and immunological indicators in HIV-infected patients with gastroenterological pathology. *HIV infection and immunosuppression*. 2018;10(1):78-83. (In Russ).
32. Burykin IM, Vafin AYU., Khafizyanova RKh. Improving the effectiveness of management of health facilities in modern conditions on the basis of lean manufacturing principles. *Fundamental research*. 2013;7-3:523-529. (In Russ).
33. Kotlyarevskaya IV, Ilysheva MA, Yatsenko O.Yu., Patrakova DI. Increase of competitiveness of the company in the concept of lean production. *Izvestiya Volgograd State Technical University*. 2017; 15(210):46-57. (In Russ).

Информация об авторах

Курмангулов Альберт Ахметович, к.м.н., ассистент кафедры общественного здоровья и здравоохранения ИНПР, Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Россия. ORCID: 0000-0003-0850-3422. E-mail: kurmangulovaa@tyumsmu.ru.

Решетникова Юлия Сергеевна, к.м.н., доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения ИНПР, Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Россия. E-mail: reshetnikovays@tyumsmu.ru.

Багиров Роман Назимович, к.м.н., ассистент кафедры общественного здоровья и здравоохранения ИНПР, Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Россия. E-mail: bagirovrn@tyumsmu.ru.

Фролова Ольга Игоревна, д.м.н., профессор, проректор по региональному развитию и непрерывному медицинскому образованию – директор института непрерывного профессионального развития, Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Россия. E-mail: prorector@tyumsmu.ru.

Брынза Наталья Семеновна, д.м.н., доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения ИНПР, Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Россия. E-mail: brynzans@tyumsmu.ru.

Information about the authors

Albert A. Kurmangulov, Ph. D., assistant of the department of the department of public health care and health ICPD, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia. ORCID: 0000-0003-0850-3422. E-mail: kurmangulovaa@tyumsmu.ru.

Yulia S. Reshetnikova, Ph. D., associate professor of the department of public health and health care ICPD, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia. E-mail: reshetnikovays@tyumsmu.ru.

Roman N. Bagirov, Ph. D., associate professor of the department of public health and health care ICPD, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia. E-mail: bagirovrn@tyumsmu.ru.

Olga I. Frolova, MD, Professor, Vice-rector for regional development and continuing medical education – director of the Institute of continuing professional development, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia. E-mail: prorector@tyumsmu.ru.

Natalya S. Brynza, MD, associate professor of the department of public health and health care ICPD, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia. E-mail: brynzans@tyumsmu.ru.

Получено / Received: 30.08.2018

Принято к печати / Accepted: 22.10.2018