5. Козуб, М.В. Формирование профессиональной готовности будущих учителей физической культуры к осуществлению здоровьесберегающей деятельности в школе: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. – Елец, 2007. – 221 с.
6. Коновалова, Н.Г. Восстановление вертикальной позы инвалидов с нижней параплегией физическими методами: дис. ... докт. мед. наук: 14.00.51 / Н.Г. Коновалова. – Томск, 2004. – 293 с.
7. Ладыгина, Е.Б. Университет старшего возраста: новые возможности продления активного периода жизни лицам предпенсионного и пенсионного возраста / Е.Б. Ладыгина, Б.А. Ладыгин, О.Э. Евсеева // Адаптивная физическая культура. – 2020. – № 2(82). – С. 10.
8. Малашенкова, М.В. Система массового спортивного оздоровления и использования рекреационного потенциала горноклиматических курортов: дис. ... докт. биол. наук: 14.00.51 / М.В. Малашенкова. – М., 2009. 291 с.
9. Махов, А.С. Управление развитием адаптивного спорта в России: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.04 / А.С. Махов. – Шуя, 2013. – 539 с.
10. Михайлова, М.Г. Организация и содержание оздоровительной физической культуры для часто болеющих детей в условиях дошкольного образовательного учреждения компенсирующего вида: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04, 14.00.51 / М.Г. Михайлова. – М., 2009. – 161 с.
11. Носкова, А.С. Клинико-экспериментальное обоснование интенсивных физических тренировок при ревматоидном артрите и анкилозирующем спондилоартрите: дис. ... докт. мед. наук: 14.00.39 / А.С. Носкова. – Ярославль, 2009. – 315 с.
12. Полонская, И.И. Структурно-функциональные изменения сердечно-сосудистой системы, качество жизни, медико-социальная экспертиза и реабилитация при коронарном шунтировании: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.04 / И.И. Полонская. – СПб., 2020. – 138 с.
13. Свистунова, Е.Г. Организационно-методические и социально-правовые аспекты медико-социальной реабилитации инвалидов: дис. ... докт. мед. наук: 14.00.33 / Е.Г. Свистунова. – М., 2004. – 336 с.
14. Селитреникова, Т.А. Управление процессом адаптивного физического воспитания детей с поражениями сенсорной системы на основе комплексного контроля: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.04 / Т.А. Селитреникова. – СПб., 2013. – 419 с.
15. Сухих, В.Г. Формирование готовности специалистов социального профиля к работе с лицами с ограниченными возможностями здоровья: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / В.Г. Сухих. – Красноярск, 2015. – 208 с.
16. Таймазов, В.А. Петр Францевич Лесгафт. История жизни и деятельности / В.А. Таймазов, Ю.Ф. Курамшин, А.Т. Марьянович. СПб.: Печатный двор им. Горького, 2006. – 480 с.
17. Тузлукова, М.Д. Особенности адаптации к условиям спортивной деятельности паралимпийцев с нарушением зрения: диссертация ... кандидата Педагогических наук: 13.00.04 / М.Д. Тузлукова. – СПб., 2018. – 204 с.
18. Храмов В.В. Адаптивная физическая культура и спорт: социальные проблемы реабилитации: дис. ... докт. мед. наук: 14.00.52 / В.В. Храмов. – Волгоград, 2008. – 276 с.
19. Шевцов, А.В. Современные образовательные возможности для развития физической реабилитации в направлении «Адаптивная физическая культура» / А.В. Шевцов А. В. // Адаптивная физическая культура. – 2020. – № 2(82). – С. 6-9.
20. Шегельман И.Р. Инновации для людей с ограниченными возможностями здоровья / И.Р. Шегельман // Перспективы науки. – 2020. – № 9.

Щербаков В.М.¹, Барвитенко Ю.Н.², Трофимова Т.Г.¹, Ерохин Ю.П.², Грибанова Н.В.², Горовая Е.В.², Барвитенко Н.Т.²

АРМ в ЛПУ: информационная поддержка врача. Формализованная оценка состояния и динамики контролируемого процесса и выявление ситуаций, требующих повышенного внимания и неотложных мероприятий (один показатель, один процесс, один объект)

¹Воронежский государственный университет

²БУЗ ВО «Воронежская городская клиническая больница»
(Россия, Воронеж)

doi: 10.18411/lj-12-2020-76

idsp: ljjournal-12-2020-76

Аннотация

В статье обсуждаются потенциальные резервы повышения эффективности применения АРМ-врача в выявлении процессов, требующих повышенного внимания и

неотложных действий по восстановлению и нейтрализации дальнейшего развития неблагоприятной ситуации.

Ключевые слова: АРМ в ЛПУ; здравоохранение; информатизация; цифровизация; медицинская ситуация; диспансеризация; реабилитация; мониторинг; оценка уровня показателя и среднего значения за несколько периодов наблюдения, оценка динамики (тренда) показателя; диагностика текущей ситуации

Abstract

The article discusses the potential reserves of increasing the effectiveness of the use of a doctor's automatised workplace in identifying processes that require increased attention and urgent actions to restore and neutralize the further development of an unfavorable situation.

Keywords: Automatised workplace in medical institution; healthcare; informatization; digitalization; medical situation; clinical examination; rehabilitation; monitoring; evaluation of index level and average value in multiple observation periods of observation. evaluation of the dynamics (trend) of the indicator; diagnostics of the current situation

В настоящее время в здравоохранении применяется большое количество показателей, отражающих состояние и деятельность лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ), а также состояние здоровья населения проживающего на контролируемой территории. Для полноценной оценки медицинской ситуации немалый интерес представляют собой также данные о медико-экологических особенностях территории, которые фактически или потенциально могут благоприятно или неблагоприятно влиять на здоровье населения [1]. Однако большие группы показателей настолько разнородны по своей сути и имеют такой разнонаправленный вектор оценки, что их взаимоувязанный анализ и обобщение по отдельным организационно-функциональным структурам ЛПУ не обеспечивает возможность получения не только объективной оценки состояния и функционирования структурных подразделений, но и анализа и ситуации в зоне их ответственности.

Все показатели, как учетные, так и отчетные, можно разделить на три группы:

1. Группа показателей типа: "Чем больше, тем лучше". Увеличение такого показателя соответствует благоприятному состоянию или развитию ситуации. К таким показателям относятся показатели функционирования и обеспечения ЛПУ и некоторые демографические показатели, например, рождаемость.

2. Группа показателей типа: "Чем больше, тем хуже". Это показатели, отражающие негативные процессы: заболеваемость, смертность, летальность и т.д.

3. Группа показателей типа: "Любое отклонение плохо", т.е. выход уровня показателя из диапазона (коридора) допустимых значений в любом направлении расценивается как тревожный сигнал и требует повышенного внимания или дополнительных внеплановых действий. К таким показателям можно отнести финансово-экономические показатели, а на индивидуальном уровне – большинство показателей, отражающих состояния и функционирования органов и систем организма человека.

Взаимоувязанный контроль и получение обобщенных данных возможны только после преобразования этих разнонаправленных показателей в унифицированную форму, которая будет иметь одни и те же единицы измерения и, соответственно, единый вектор оценки, независимый от характеристик первичных показателей и позволяющую производить обобщение данных на различных уровнях организационной структуры ЛПУ.

В качестве такого унифицированного производного показателя предлагается применять показатель "Процент достижения цели" (%ДЦ). Идея сама по себе не нова. Еще в 1978 году Д.М. Малинским была предложена методика получения комплексного показателя оценки деятельности органов и учреждений здравоохранения, основанная

на обобщении таких унифицированных показателей [2]. Методика их получения основана на преобразовании первичных показателей в безразмерную форму, которая может наглядно отразить степень приближения фактического показателя к намеченной цели (эталону). Если представить этот показатель в процентах, то значение показателя всегда будет в пределах от "0" до "100". Предлагаемая Д.М. Малинским методика, предусматривает возможность обобщения только двух типов показателей: первой и второй группы, как было сказано выше.

Однако на практике, для получения более адекватной оценки текущей и ожидаемой ситуации и получения исходных данных для планирования мероприятий, возникает необходимость в дополнительных методических подходах:

1. Включение в анализ показателей третьей группы, т.е. показателей, имеющих негативную оценку при любом отклонении уровня показателя от цели, как в сторону превышения, так и в сторону понижения. Следует учитывать, что случаи превышения целевого уровня показателями первого типа, могут рассматриваться как неблагоприятная ситуация, т.е. иметь такую же шкалу оценки показателей третьей группы.

2. Определение диапазонов значений показателя для оценки состояния анализируемого процесса, например: 1) диапазон допустимых значений, 2) диапазон значений, при которых требуется более тщательное наблюдение за процессом и его последующим развитием; 3) уровни показателя, при которых необходимы дополнительные мероприятия по возвращению процесса в зону допустимого состояния и нейтрализации неблагоприятных тенденций. В работе З.А. Семеновой [3] применяются оценочные диапазоны всего интервала значений анализируемых показателей.

3. Адаптация к АРМу технологий пространственного анализа, на основе обобщенных данных по группам объектов, объединенных не только по административным, но и по другим общим территориальным признакам, может обеспечить не только более эффективное выявление территориальных очагов повышенного риска, но и ожидаемого направления их распространения.

4. Статистические модели с включением в них управляемых и неуправляемых факторов могут стать эффективным инструментом для получения формализованных исходных данных о возможном влиянии на ситуацию путем варьирования управляемыми факторами в рамках имеющихся ограничений.

Подводя итоги вышесказанного, можно с уверенностью утверждать, что поэтапная реализация предлагаемых задач по расширению функциональных возможностей АРМ-врача является одним из перспективных направлений повышения эффективности применения АРМ врачами в своей практике [4].

Цель исследования: обобщение опыта и основных требований к алгоритму анализа и оценки медицинской ситуации на основе мониторинга контролируемых процессов.

Материалы и методы. Материалы и результаты пространственно-временного анализа медицинской ситуации на территории, обслуживаемой ЛПУ.

Результаты и обсуждение. Алгоритмическое обеспечение всего комплекса работ по анализу и оценке медицинской ситуации можно представить, как статистический анализ трех компонентов необходимых для оценки ситуации – это: показатель, отражающий свойство контролируемого процесса (1), сам процесс (2) и объект (3), на котором этот процесс происходит. Алгоритмическое обеспечение анализа каждого из компонентов состоит из двух вариантов: первый вариант - анализ единичных данных ("=1="), второй вариант - анализ более одного количества данных, т.е. два и более ("2 и >"). Например, единичным показателем может быть показатель заболеваемости или смертности, если они рассматриваются, как самостоятельное явление, независимо друг от друга. Процесс в данном случае – это положение дел по

отдельной нозологической форме, а объект – это организационно-структурная единица в системе здравоохранения, например, врачебный участок, ЛПУ (район) или административная территория, обслуживаемая сетью ЛПУ (область).

На первом этапе анализ представляет собой самое простое сочетание алгоритмов анализа единичных данных по всем трем контролируемым компонентам ("=1=") "один показатель \ один процесс \ один объект". Наиболее сложное сочетание это комбинация алгоритмов второго варианта анализа данных ("2 и >"), т.е. "несколько показателей \ несколько процессов \ несколько объектов". Общее количество сочетаний составляет 8 (2x2x2). Выше описаны первый и восьмой варианты таких комбинаций.

Основной задачей первого варианта алгоритмов анализа данных является преобразование первичных учетных или отчетных данных в унифицированную форму, позволяющую получить на этой основе обобщенные показатели на следующих (более высоких) уровнях иерархической структуры учреждения и системы здравоохранения. Такое преобразование, т.е. унификация, производится по трем типам показателей, которые имеют разнонаправленный вектор оценки (описаны выше).

Во втором варианте алгоритмов анализа двух и более комплектов данных ("2 и >") лежит получение обобщенных показателей по группам объектов, не только находящихся на разных уровнях иерархической структуры, но и сгруппированных по другим общим для них признакам (например, территориальному: объекты расположены вдоль улиц с интенсивным автомобильным движением или расположенных на определенном расстоянии от головного ЛПУ и т.д.)

Комплект данных с результатами статистического анализа, необходимый для формализованной оценки текущей ситуации, состоит из 4-х элементов:

1. Фактический уровень самого показателя ("ФактУр"). Это может быть показатель любого описанного выше типа. В приведенном ниже примере анализируется показатель первого типа, т.е. "чем больше, тем лучше".

2. Преобразованное фактическое значение показателя в унифицированную форму "Процент достижения цели (%ДЦ)". Для показателя 1-го типа расчет производится по формуле: $\%ДЦ = \text{"ФактУр"} / \text{"ЦельПок"} * 100$.

3. Среднее значение унифицированного показателя за несколько предыдущих периодов наблюдения, включая текущий период (Т=0), (например, за 5 или 7 дней "Ср5дн", "Ср7дн"). Для анализа показателей, связанных с работой ЛПУ, предпочтительнее среднее за 7 дней, т.к. возможен достоверный разброс данных по дням недели.

4. Динамика показателя за 3 предыдущих периода наблюдения ("Дин3дн"). Расчет производится по формуле: $((\%ДЦ_{Т=0} - \%ДЦ_{Т-1}) + (\%ДЦ_{Т-1} - \%ДЦ_{Т-2}))/2$, где:

Т=0 – текущий период наблюдения;

Т-1 – предыдущий период наблюдения (вчера);

Т-2 – пред-предыдущий период наблюдения (позавчера) и т.д.

Если необходимы данные о динамике за период более 3-х дней, то их можно получить только с помощью функции Excel "линейн". За период в три дня результаты расчета динамики ("Дин") по приведенной выше формуле и функции Excel "линейн" практически совпадают.

Зрительное восприятие уровня значимости данных улучшает цветовая маркировка результатов статистического анализа по принципу "красный, желтый, зеленый". Для рутинной распечатки полученных результатов на бумажных носителях экономичнее применять "черный, серый, белый" цвета. Пример диапазонов значений производного показателя "%ДЦ" для оценки состояния анализируемого процесса приведен в таблице 1, а для производного показателя "Дин3дн" – в таблице 2.

Таблица 1.

Принцип цветовой маркировки диапазонов значений для производного показателя
"Процент достижения цели (%ДЦ)

Интервал	Цвет	Пример	Оценка состояния процесса
0 – 59	Черный	менее 59	Ситуация, при которой необходимы дополнительные мероприятия по возвращению процесса в зону допустимого состояния и нейтрализации неблагоприятных тенденций.
60 – 89	Серый	60 – 89	Ситуация, при которой требуется более тщательное наблюдение за процессом и его развитием.
90 – 120	Белый	90 – 120	Диапазон допустимых значений.
60 – 89	Серый	121 – 150	Уровень выше допустимых значений: требуется более тщательное наблюдение за процессом и его развитием.
> 150	Черный	151 и >	Уровень выше допустимых значений: необходимы дополнительные меры по выяснению причин превышения верхней допустимой границы.

Примечание: показатели, превышающие верхнюю границу допустимых значений, выделены полужирным шрифтом с подчеркиванием.

Таблица 2.

Принцип цветовой маркировки диапазонов значений для производных показателей
"Динамика показателя за 3 дня" (Дин3дн)

Интервал	Цвет	Пример	Оценка состояния процесса
(-11) и менее	Черный	< (-10)	Ситуация, при которой необходимы дополнительные мероприятия по возвращению процесса в зону допустимого состояния и нейтрализации неблагоприятных тенденций.
(-10) – (-1)	Серый	-10) – (-1)	Ситуация, при которой требуется более тщательное наблюдение за процессом и его развитием.
(0) – (+10)	Белый	(0) – (+10)	Диапазон допустимых значений.
(+11) – (+19)	серый	(+11) – (+20)	Уровень выше допустимых значений: требуется более тщательное наблюдение за процессом и его развитием.
20 и более	черный	21 и >	Уровень выше допустимых значений: необходимы дополнительные меры по выяснению причин превышения верхней допустимой границы.

Примечание: показатели, превышающие верхнюю границу допустимых значений, выделены полужирным шрифтом с подчеркиванием.

Фрагмент выходного документа с результатами статистического анализа реальных данных приведен в таблице 3.

Таблица 3.

Фрагмент выходного документа
Результаты непрерывного контроля реального показателя первого типа
(Целевой уровень для данного показателя равен 60 баллов)

Период учета (дата)	ФактУр	%ДЦ	Ср5дн	Дин3дн	Интерпретация
T ₋₄ (19.авг)	37	62	93	-28	За 5 дней учета ситуация требует внимательного наблюдения.
T ₋₃ (20.авг)	46	77	83	-8	
T ₋₂ (21.авг)	45	73	85	7	
T ₋₁ (22.авг)	67	112	84	18	Скачки динамики говорят о риске выхода из стабильного состояния
T ₌₀ (23.авг)	70	117	88	21	

Заключение.

1. Приведенный пример формализованной оценки состояния и динамики контролируемого процесса не может рассматриваться как универсальный подход, хотя

в большинстве случаев такая автоматизированная оценка позволяла сократить затраты времени на анализ и диагностику медицинской ситуации. При необходимости возможно изменение настройки диапазонов оценки, но с обязательным сохранением возможности обобщения данных не только на одном АРМе, но и смежных АРМов, работающих по единой тематике на разных территориях, а также АРМов, находящихся на более высоких уровнях организационной структуры ЛПУ.

2. При настройке АРМа для решения задач формализованной оценки медицинской ситуации и получения исходных данных для планирования мероприятий необходимо проведение работ:

- определение целей и уточнение диапазонов оценки по всем контролируемым показателям;
- предусмотреть возможность проведения факторного анализа и получения статистических моделей, позволяющих изучить возможное влияние на ситуацию путем варьирования управляемыми факторами в рамках имеющихся ограничений.

1. Информатизация здравоохранения и региональная медико-экологическая диагностика /В.М. Щербаков, С.А. Куролап, Н.Т. Барвitenко, В.И. Федотов, З.Ф. Коржова. - Воронеж: АОЗТ "Полиграф", 2003. - 192 с.
2. Малинский Д.М. К методике комплексной оценки деятельности органов и учреждений здравоохранения /Д.М.Малинский //Советское Здравоохранение. - 1978. - № 9. - С. 16-21.
3. Семенова З.А. Мониторинг, экспертная оценка и классификация показателей состояния общественного здоровья в регионе / З.А. Семенова // Социально-экономическая география. Вестник Ассоциации российских географов-обществоведов. - 2019. - № 1 (8). - С. 96-114.
4. АРМ в ЛПУ: потенциальные резервы повышения эффективности применения /В.М.Щербаков, Ю.Н.Барвitenко, Ю.П.Ерохин, Т.Г.Трофимова, Н.В.Грибанова, Е.В.Горова // Аспирант и соискатель. - М.: Спутник+. - № 3, 2019. - С. 35-38.