

ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ, ФІЗИЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ ТА ФІЗИЧНА РЕКРЕАЦІЯ

УДК 004.021:615.825

ГЕРЦЫК А. М.

Львовский государственный университет физической культуры

К вопросу принятия решений в физической реабилитации

Аннотация. Цель: поиск путей решения задачи координации в сложных иерархических системах и изучение механизма принятия решений в физической реабилитации. **Материал и методы:** рассмотрены современные подходы к управлению в сложных иерархических системах, проанализированы должностные инструкции врача и инструктора лечебной физической культуры. **Результаты:** методом декомпозиции определены центры и этапы принятия решений в физической реабилитации, предложены пути улучшения координации при принятии решений. **Выводы:** механизм принятия решений в физической реабилитации требует усовершенствования.

Ключевые слова: физическая реабилитация, лечебная физическая культура, иерархическая система, принятие решений, постулат совместимости.

Введение. Физическую реабилитацию следует рассматривать как сложную иерархическую систему, которая работает в переменных условиях. Определение и изучение факторов эффективного функционирования таких систем остается актуальной научной проблемой, которую решают главным образом представители физико-математических наук [1–5]. Одним из направлений совершенствования функционирования сложных иерархических систем является повышение эффективности и гибкости механизма координации в принятии оперативных, тактических и стратегических решений [6].

Рассматривают два проявления сложности системы: внешнюю и внутреннюю. Внешняя сложность определяется сложностью взаимоотношений с окружающей средой, сложностью системы управления, что потенциально оценивают по обратным связям системы и окружающей среды. Внутренняя сложность определяется сложностью множества внутренних состояний, что потенциально оценивают по сложности управления в системе. В сложных системах всегда должна быть подсистема принятия решения [7]. Её конструкция существенно зависит от типа задач, для которых она разработана, доступных данных, информации и знаний, а также от пользователей системы.

Физическая реабилитация проявляет внутреннюю и внешнюю сложность и поэтому должна включать подсистему принятия решений. Совершенствование координации деятельности врача и специалиста по физической реабилитации (инструктора ЛФК) в принятии управленческих решений может улучшить функционирование системы физической реабилитации. В исследовании основное внимание обращено на внешнее проявление сложности физической реабилитации.

Связь исследования с научными программами, планами, темами. Работа выполнялась в рамках Сводного плана научно-исследовательской работы в сфере физической культуры и спорта на 2011–2015 годы по теме 4.2 «Физическая реабилитация инвалидов с нарушениями деятельности опорно-двигательного аппарата».

Цель исследования: обнаружить общие пути решения задачи координации в сложных иерархических

системах, описать процесс принятия решений в физической реабилитации и предложить варианты его совершенствования.

Материал и методы исследования: анализ литературных источников, системный анализ, метод декомпозиции.

Результаты исследования и их обсуждение. Методом декомпозиции было установлено, что физическая реабилитация является открытой сложной иерархической системой, поскольку состоит из отдельных взаимосвязанных подсистем. В то же время ее можно рассматривать как подсистему в системе здравоохранения и как объект ее управления. Охрана здоровья в этом случае выступает как система высшего уровня, или метасистема. Ее элементами являются врач, инструктор ЛФК (физический реабилитолог) и пациент.

Предоставление реабилитационных услуг в лечебных учреждениях регулируется приказом Министерства здравоохранения Украины № 176 от 29.03.2011 г. Такие обязанности возложены на врача по лечебной физической культуре и медицинскую сестру (инструктора) по лечебной физической культуре [8; 9].

На должность инструктора по лечебной физической культуре также могут назначаться специалисты, которые имеют высшее физкультурное образование. Эти специалисты считаются такими, что имеют специальную подготовку по лечебной физической культуре [9]. Таким образом, должность инструктора по лечебной физической культуре могут занимать специалисты по физической реабилитации.

Мы проанализировали должностные инструкции врача и инструктора ЛФК с целью изучения их роли в реабилитационном процессе.

Согласно должностной инструкции, инструктор ЛФК имеет следующие задачи и обязанности, которые непосредственно касаются проведения реабилитационных мероприятий (по отдельным пунктам должностных инструкций):

4.1.1. Под руководством врача обеспечивает первичную профилактику заболеваний человека методами оздоровительной гимнастики, коррекцию режима двигательной активности.

4.1.2. Квалифицированно проводит индивидуальные и групповые занятия по лечебной физкультуре.

4.1.3. Обучает больных с различной патологией методикам профилактики болезней и их осложнений,



осуществляет подбор комплексов физических упражнений для самостоятельных занятий лечебной и оздоровительной физкультурой, меняет методику выполнения процедур и их дозировку в зависимости от особенностей заболевания, степени функциональных нарушений согласно назначениям лечащих врачей.

4.1.4. ...Ведет наблюдение за больными с целью изучения их состояния и эффективности занятий, в зависимости от чего изменяет или дополняет методику занятий, согласовывает ее с лечащим врачом.

4.1.6. ...Составляет рекомендации по оздоровительным системам и программам, по лечебной физкультуре, двигательному режиму и оздоровительной физической тренировке в домашних условиях.

4.1.9. Делает анализ работы.

4.1.10. Изучает и внедряет положительный опыт [9].

Согласно должностной инструкции, врач ЛФК имеет следующие задачи и обязанности, которые непосредственно касаются проведения реабилитационных мероприятий (по отдельным пунктам должностных инструкций):

6.1. Проводит специальные обследования больных, которым лечащими врачами назначена лечебная физкультура, с целью определения комплекса лечебной физкультуры, методик процедур и их дозировку в зависимости от особенностей заболевания, степени функциональных нарушений.

6.2. ...Ведет наблюдение за больными с целью изучения их состояния и эффективности занятий, в зависимости от чего изменяет или дополняет методику занятий, согласовывает ее с лечащим врачом.

6.3. Руководит и контролирует работу медицинских сестер (инструкторов) по лечебной физкультуре (в т. ч. составление ими комплексов физических упражнений для лечебной гимнастики и самостоятельных занятий больных) и медицинских сестер, которые проводят процедуры лечебной и утренней гигиенической гимнастики.

6.5. Внедряет новые эффективные методики лечебной физкультуры, определяет рациональные сочетания курса и отдельных процедур лечебной физкультуры с другими средствами лечения и медицинской реабилитации (совместимость, последовательность, временные интервалы).

6.6. Проводит процедуры лечебной гимнастики и другие формы лечебной физкультуры с отдельными больными или группами.

6.7. Составляет рекомендации по оздоровительным системам и программам по лечебной физкультуре, двигательным режимам и оздоровительной физической тренировке в домашних условиях.

6.8. ...Делает анализ работы, изучает и внедряет положительный опыт [8].

На основе изложенного можно сделать вывод, что задачи и обязанности инструктора и врача ЛФК, которые непосредственно касаются проведения реабилитационных мероприятий, в значительной степени совпадают. Исключением является контрольная функция врача ЛФК и его задача внедрять новые эффективные методики ЛФК.

Анализ должностных инструкции показал, что существуют по меньшей мере три центра принятия решений в физической реабилитации: лечащий врач, врач ЛФК и физический реабилитолог (инструктор

ЛФК). Необходимо учесть существование еще и четвертого центра – пациента, поскольку его деятельность непосредственно влияет на реабилитационный процесс.

Наличие нескольких центров принятия решений актуализирует проблему эффективной координации их деятельности с целью принятия решений разного уровня для достижения глобальной цели функционирования системы.

В сложных иерархически упорядоченных системах существуют различные подходы к постановке и решению задачи координации. Базовыми являются два подхода, которые положены в основу моделей, методов и алгоритмов координационного механизма. Координационный механизм, ориентированный на задачу, строит иерархическую модель системы управления в соответствии с оптимизационной задачей. При применении координационного механизма, ориентированного на систему управления, модель процесса рассматривают или в обобщенном виде, либо принимают во внимание только отдельные параметры процесса [6].

Задача координации может решаться через модификацию структуры системы управления, т. е. выбор оптимальной схемы взаимосвязи между центрами принятия решений. Другой способ – это выбор оптимального координационного сигнала, который при распространении по установившейся иерархической структуре позволяет направить и синхронизировать деятельность центров принятия решений для достижения глобальной цели функционирования системы [6].

Определим вышеупомянутые системные понятия в физической реабилитации.

Целью функционирования системы реабилитации следует считать восстановление функциональных возможностей пациента. Связи, которые относятся к проведению реабилитационных мероприятий, распространяются от лечащего врача к пациенту через врача ЛФК и физического реабилитолога. Координационным сигналом выступает профессиональная информация (которая может трансформироваться при прохождении через промежуточные центры принятия решений).

Координационный механизм, ориентированный на задачу, опирается на методы междисциплинарной проектной оптимизации. Он предусматривает декомпозицию большой задачи на несколько более простых и разработку алгоритма их совместного решения для достижения оптимального решения [10]. В реабилитации задача большой размерности является долгосрочной целью, которую необходимо разделить на ряд краткосрочных, требующих меньше времени для достижения.

Декомпозиция глобальной цели, которой является восстановление здоровья и функциональных возможностей, на меньшие может происходить по двум направлениям.

Один путь – это междисциплинарная оптимизация. Мы понимаем ее как согласования или подчинения целей реабилитации целям лечения. Ключевую роль в такой координации должен играть лечащий врач. Задачи физического реабилитолога – декомпонировать цели реабилитации на основе выбранной врачом стратегии лечения и обязательно согласовать



их с пациентом.

Другой путь – это постановка и согласование между собой меньших, краткосрочных целей, которые можно достигать одновременно или последовательно в интересах решения больших целей, что в свою очередь ведёт к решению глобальной цели – восстановлению здоровья и функциональных возможностей. Координация должна состояться на уровне реабилитолог – пациент с возможным привлечением врача ЛФК.

Координационный механизм, ориентированный на систему управления является эффективным при применении в сложных системах с относительно постоянной иерархически упорядоченной структурой. Его задачей является определение оптимального координирующего сигнала, что позволяет направить деятельность центров принятия решений различных уровней на достижение глобальной цели функционирования системы [1–3]. В иерархической системе реабилитации центром высшего уровня следует считать лечащего врача. Низшими уровнями выступают врач ЛФК, реабилитолог и пациент.

Данный координационный механизм базируется на постулате совместимости [5]. Согласно ему, деятельность центра принятия решения (напр., реабилитолога) может соответствовать глобальной цели, если деятельность скоординирована в соответствии с задачей, которая решается на уровне непосредственного руководства данным центром управления. Для реабилитолога таким высшим центром чаще всего является лечащий врач, реже – врач ЛФК, для врача ЛФК – лечащий врач, для пациента – реабилитолог.

Другое положение постулата совместимости касается управляющего центра. Достижение глобальной цели станет возможным, когда управляющий центр (лечащий врач) будет координировать непосредственно подчиненные ему элементы (врач ЛФК или реабилитолог) в соответствии с собственными целями, и если при этом задачи иерархической системы будут совместимы.

Таким образом, непосредственное управление реабилитационными мероприятиями или их проведение лечащим врачом противоречит современным механизмам координации в процессе принятия решений в сложных иерархически упорядоченных системах. Наш опыт свидетельствует, что такая практика в лечебных учреждениях, к сожалению, распространена. Реабилитологи часто ожидают от лечащего врача детальных указаний относительно проведения реабилитационных мероприятий, а это не входит в его обязанности и компетенцию.

Ориентируясь на постулат совместимости и ориентированный на систему управления координационный механизм, можно выделить следующие этапы координации центров принятия решения в физической реабилитации:

1. Лечащий врач, выступая в роли центра принятия решения высшего уровня, планирует стратегию лечения, где физическая реабилитация является составляющей.

2. Лечащий врач подает информацию низшим центрам: врачу ЛФК или непосредственно физическому реабилитологу. Эта информация должна выполнять функцию координационного сигнала для

совмещения задач деятельности реабилитолога со стратегией лечения.

3. Физический реабилитолог, в свою очередь, направляет собственный координационный сигнал пациенту, который совмещает и координирует свою деятельность с задачами деятельности реабилитолога.

4. Координационные сигналы способствуют решению локальных задач на каждом уровне согласно должностным инструкциям. Информация о результатах деятельности пациента поступает к реабилитологу, а о деятельности реабилитолога – к лечащему врачу (или врачу ЛФК как промежуточному центру).

5. На основании сигналов обратной связи, полученным от низшего центра принятия решений – реабилитолога (или врача ЛФК как промежуточного центра), лечащий врач может изменить стратегию лечения, определить новый координационный сигнал и направить его реабилитологу.

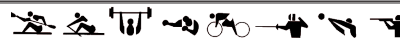
Однако такая система координации из пяти этапов не может рассматриваться как универсальная для решения задач реабилитации.

Первые три этапа следует выполнить для запуска реабилитационного процесса, а следующие – для его проведения. Выполнять пятый этап нужно только для полной повторной настройки системы управления в соответствии с условиями постулата совместимости. Основанием является изменение стратегии лечения, которое выполняет лечащий врач без или с учетом результатов реабилитации. Такая «перезагрузка» по объективным причинам не может происходить часто.

Цель координации в системе реабилитации и метасистеме здравоохранения – оперативное принятие оптимального решения в отношении реабилитационного процесса и его составляющих путем обмена информацией между центрами управления различных уровней: лечащим врачом, врачом ЛФК, реабилитологом и пациентом. Такой подход применяется во всех сложных иерархических системах, которые функционируют в многозадачном режиме в динамических условиях [6].

Эффективная согласованная деятельность на каждом уровне уменьшает потребность в частых координационных сигналах высшего уровня. Задача каждого центра – поддержка процессов, соответствующих уровню и прописанных в должностных инструкциях, ведь критерием эффективности структур управления сложных систем является способность обеспечить оптимальное функционирование ключевых процессов [6]. Каждый процесс должен иметь свой центр принятия решения и обеспечиваться оптимальными координационными сигналами высшего уровня.

Выводы. Задача координации при принятии решений в иерархически упорядоченных системах может решаться двумя способами. Первый – через модификацию структуры системы управления, т. е. выбор оптимальной схемы взаимосвязи между центрами принятия решений. Другой способ – это выбор оптимального координационного сигнала, который при распространении по установившейся иерархической структуре позволяет направить и синхронизировать деятельность центров принятия решений для достижения глобальной цели функционирования системы.



Физическую реабилитацию можно рассматривать как иерархическую систему в метасистеме здравоохранения и как объект ее управления. Центрами принятия решений выступают лечащий врач (самый высокий уровень), врач ЛФК, физический реабилитолог (инструктор ЛФК) и пациент, которые являются элементами системы здравоохранения. Их деятельность должна базироваться на постулате совместимости и координироваться в несколько этапов. Принятое на практике непосредственное управление реабилитационными мероприятиями, или их проведение

лечащим врачом, противоречит современным механизмам координации в процессе принятия решений в сложных иерархически упорядоченных системах.

Повышение эффективности принятия решений в физической реабилитации может идти путем совершенствования деятельности всех центров принятия решений, оптимизации координационных сигналов и обратных связей.

Перспективы дальнейших исследований состоят в изучении содержания координационных сигналов и обратных связей.

Список использованной литературы:

1. Алиев Р. А. Методы и алгоритмы координации в промышленных системах управления / Р. А. Алиев, М. И. Либерзон. – М. : Радио и связь, 1987. – 208 с.
2. Алтунин А. Е. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях: [монография] / А. Е. Алтунин, М. В. Семухин. – Тюмень : Издательство Тюменского государственного университета, 2000. – 352 с.
3. Катренко А. В. Механізми координації у складних ієрархічних системах / А. В. Катренко, І. В. Савка // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Інформаційні системи та мережі. – Львів : Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2008. – С. 156–166.
4. Дубовой В. М. Модели принятия решений в управлении распределенными динамическими системами: [Монография] / В. М. Дубовой, О. О. Ковалюк – Виноград: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2008. – 185 с.
5. Месарович М. Теория иерархических многоуровневых систем / М. Месарович, Д. Мако, И. Такаха; пер. с англ. И. Ф. Шахнова. – М. : Мир, 1973. – 344 с.
6. Плюта Н. В. Актуальні напрямки розвитку математичної теорії координації в складних ієрархічних системах: [Електронний ресурс] / Н. В. Плюта, С. І. Гоменюк // Вісник Запорізького національного університету. Серія: Фізико-математичні науки. – 2010. – № 1. – С. 104–109. – Режим доступу: http://web.znu.edu.ua/herald/issues/2010/mat_2010_1/2010_1/104-109.pdf.
7. Музыка О. А. Бифуркации в природе и обществе: естественнонаучный и социосинергетический аспект / О. А. Музыка // Современные наукоемкие технологии. – 2011. – № 1 – С. 87–91.
8. Наказ МОЗ України від 29.03.2011 № 176 "Про затвердження примірних посадових інструкцій та кваліфікаційних характеристик з метою поліпшення лікарсько-фізкультурної служби в Україні" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.moz.gov.ua/docfiles/N176_dod.pdf. – Примірна посадова інструкція лікаря із лікувальної фізкультури.
9. Наказ МОЗ України від 29.03.2011 № 176 "Про затвердження примірних посадових інструкцій та кваліфікаційних характеристик з метою поліпшення лікарсько-фізкультурної служби в Україні" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.moz.gov.ua/docfiles/N176_dod.pdf. – Примірна посадова інструкція сестри медичної (інструктора) з лікувальної фізкультури.
10. Kroo I. Distributed multidisciplinary design and collaborative optimization [Electronic resource] / I. Kroo // VKI lecture series on Optimization Methods & Tools for Multidisciplinary Design, 15-19 November, 2004. – Access mode: http://aero.stanford.edu/Reports/VKI_CO_Kroo_A.pdf.

Стаття надійшла до редакції: 21.02.2015 р.
Опубліковано: 30.04.2015 р.

Анотація. Герцик А. М. До питання прийняття рішень у фізичній реабілітації. **Мета:** пошук шляхів вирішення завдання координації у складних ієрархічних системах і вивчення механізму прийняття рішень у фізичній реабілітації. **Матеріал і методи:** розглянуто сучасні підходи до управління у складних ієрархічних системах, проаналізовано посадові інструкції лікаря та інструктора з лікувальної фізичної культури. **Результати:** методом декомпозиції визначено центри та етапи прийняття рішень у фізичній реабілітації, запропоновано шляхи поліпшення координації при прийнятті рішень. **Висновки:** механізм прийняття рішень у фізичній реабілітації потребує вдосконалення.

Ключові слова: фізична реабілітація, лікувальна фізкультура, ієрархічна система, прийняття рішень, постулат сумісності.

Abstract. Hertsyk A. To the question of decision making in physical rehabilitation. **Purpose:** searching for a solution of the problem of coordination in a complex hierarchical systems, and study of the mechanism of decision making in physical rehabilitation. **Material and Methods:** modern approaches to the management of complex hierarchical systems were reviewed; the job descriptions of a physician and instructor of physical therapy were analyzed. **Results:** centers and stages of decision making in physical rehabilitation were defined by decomposition method, ways to improve coordination in decision making were suggested. **Conclusions:** the mechanism of decision making in physical rehabilitation requires improvement.

Keywords: physical rehabilitation, remedial gymnastics, hierarchical system, decision-making, the postulate of compatibility.

References:

1. Aliyev R. A., Liberzon M. I. Metody i algoritmy koordinatsii v promyshlennykh sistemakh upravleniya [Methods and algorithms for the coordination of industrial control systems], Moscow, 1987, 208 p. (rus)
2. Altunin A. Ye., Semukhin M. V. Modeli i algoritmy prinyatiya resheniy v nechetkikh usloviyakh [Models and algorithms for decision making in fuzzy conditions], Tyumen, 2000, 352 p. (rus)
3. Katrenko A. V., Savka I. V. Visnik Natsionalnogo universitetu "Lvivska politehnika". Seriya: Informatsiyni sistemi ta merezhi [Proceedings of the National University "Lviv Polytechnic". Series: Information Systems and Networks], Lviv, 2008, pp. 156–166. (ukr)
4. Dubovoy V. M., Kovalyuk O. O. Modeli priynyattya rishen v upravlinni rozpodilenimi dinamichnimi sistemami [Models of decision making in the management of distributed dynamic systems], Viniitsya, 2008, 185 p. (ukr)
5. Mesarovich M., Mako D., Takahara I., Shakhnova I. F. Teoriya iyerarkhicheskikh mnogourovnevnykh sistem [The theory of hierarchical multilevel systems], Moscow, 1973, 344 p. (rus)
6. Plyuta N. V., Gomenyuk S. I. Visnik Zaporizkogo natsionalnogo universitetu. Seriya: Fiziko-matematichni nauki [Journal of Zaporizhzhya National University. Series: Physical and Mathematical Sciences], 2010, vol. 1, pp. 104–109, Access mode: http://web.znu.edu.ua/herald/issues/2010/mat_2010_1/2010_1/104-109.pdf. (ukr)
7. Muzyka O. A. Sovremennyye naukoemye tekhnologii [Modern high technologies], 2011, vol. 1, pp. 87–91. (rus)



8. Nakaz MOZ Ukraini vid 29.03.2011 vol. 176 "Pro zatverdzhennya primirnikh posadovikh instruktsiy ta kvalifikatsiynikh kharakteristik z metoyu polipshennya likarsko-fizkulturnoi sluzhbi v Ukraini" [MOH Ukraine of 29.03.2011 № 176 "On approval of sample job descriptions and qualification characteristics in order to improve medical and athletic life in Ukraine"], Access mode : http://www.moz.gov.ua/docfiles/N176_dod.pdf, Primirna posadova instruktsiya likarya iz likuvalnoi fizkulturi. (ukr)
9. Nakaz MOZ Ukraini vid 29.03.2011 vol. 176 "Pro zatverdzhennya primirnikh posadovikh instruktsiy ta kvalifikatsiynikh kharakteristik z metoyu polipshennya likarsko-fizkulturnoi sluzhbi v Ukraini" [MOH Ukraine of 29.03.2011 № 176 "On approval of sample job descriptions and qualification characteristics in order to improve medical and athletic life in Ukraine"], Access mode : http://www.moz.gov.ua/docfiles/N176_dod.pdf, Primirna posadova instruktsiya sestri medichnoi (instruktora) z likuvalnoi fizkulturi. (ukr)
10. Kroo I. *Distributed multidisciplinary design and collaborative optimization* [Electronic resource] / I. Kroo // VKI lecture series on Optimization Methods & Tools for Multidisciplinary Design, 15-19 November, 2004. – Access mode : http://aero.stanford.edu/Reports/VKI_CO_Kroo_A.pdf.

Received: 21.02.2015.

Published: 30.04.2015.

Герцук Андрій Мирославович: к. фіз. вих., доцент; Львівський державний університет фізичної культури: вул. Костюшка, 11, м. Львів, 79007, Україна.

Герцук Андрей Мирославович: к. физ. восп., доцент; Львовский государственный университет физической культуры: ул. Костюшко, 11, г. Львов, 79007, Украина.

Andrii Hertsyk: PhD (Physical Education and Sport), Associate Professor; Lviv State University of Physical Culture: Kosciusko Str. 11, 79007, Lviv, Ukraine.

ORCID.ORG/0000-0003-1764-5625

E-mail: ahertsyk@gmail.com

Бібліографічний опис статті:

Герцук А. М. К вопросу принятия решений в физической реабилитации / А. М. Герцук // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків : ХДАФК, 2015. – № 2(46). – С. 48–52. – dx.doi.org/10.15391/snsv.2015-2.008

