

ПОДГОТОВКА БУДУЩЕГО ВРАЧА К РЕШЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА МЕДИЦИНСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Стефанова Галина Павловна,

доктор педагогических наук, профессор, профессор-консультант кафедры теоретической физики и методики преподавания физики

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

✉ stefanova.galina@yandex.ru

Касимова Сауле Куаншевна,

доцент, кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии, морфологии, генетики и биомедицины

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

✉ saule_kasimova@mail.ru

АННОТАЦИЯ

В статье представлены профессиональные задачи врача, разработан метод решения задачи, который представлен в виде последовательности нескольких этапов. Рассмотрено содержание каждого этапа на примере решения профессиональной задачи «Устранение отклонений от нормы значений параметров состояния биологической системы человека».

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *профессиональная задача, обобщенный метод решения.*

PREPARING A FUTURE DOCTOR FOR SOLVING PROFESSIONAL PROBLEMS WHEN STUDYING A COURSE IN MEDICAL AND BIOLOGICAL PHYSICS

Stefanova G. P.,

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor-Consultant of the Department of Theoretical physics and methods of teaching physics FSBEI HE «Astrakhan State University»

Kasimova S. K.,

Associate Professor, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Physiology, Morphology, Genetics and biomedicine FSBEI HE "Astrakhan State University"

ABSTRACT

The article presents the professional tasks of a doctor, a method for solving the problem is developed, which is presented in the form of a sequence of several stages. The content of each stage is considered on the example of solving the professional problem "Elimination of deviations from the norm of the values of the parameters of the state of the human biological system".

KEYWORDS: *typical task, generalized solution method.*

Цель обучения будущего специалиста в вузе — подготовка его к практической деятельности, критерием эффективности которой является умение выпускника решать свои профессиональные задачи. В практике специалист, выполняя конкретные действия методов решения своих профессиональных задач, использует совокупность знаний из большого числа изучаемых им в вузе дисциплин. Поэтому цели изучения каждого учебного предмета должны быть направлены на формирование у студентов обобщенных методов решения задач, которые многократно выполняет специалист в практической деятельности [1, 2].

Эта идея взята за основу подхода к преподаванию курса биологической физики в медицинском вузе [5]. Пути реализации рассматриваемой идеи заключаются в следующем: 1) выделить профессиональные задачи врача; 2) выделить методы их решения; 3) выяснить на каком материале курса медицинской и биологической физики может быть сформирован у обучаемых метод решения профессиональных задач полностью или только его отдельные действия; 4) разработать методику обучения студентов методам решения типовых задач в курсе медицинской и биологической физики.

Рассмотрим понятие «профессиональная задача». Профессиональная задача — это цель, которая многократно ставится человеком в профессиональной деятельности [3]. В нашем исследовании под профессиональной задачей врача понимается цель, которая многократно возникает перед ним в конкретных условиях его профессиональной деятельности.

В работе врач ежедневно решает самые разные проблемы, например: расположить пациента к беседе, поставить диагноз, разработать метод лечения, оформить необходимую документацию, рассчитать время проведения приема и др. Необходимо выделить такие задачи врача, в решении которых он применяет знания курса медицинской и биологической физики.

Анализ применения физических знаний в медицине показал, что необходимость их возникает в следующих видах практической деятельности врача: 1) постановка диагноза; 2) осуществление лечения пациента.

Для того, чтобы сформулировать профессиональные задачи врача в обобщённом виде, необходимо конкретизировать цели этих видов деятельности. Для этого надо установить содержание понятий: диагноз и лечение.

Диагноз — это: 1) краткое заключение о сущности заболевания; 2) определение природы заболевания путем учета объектив-

ных и субъективных признаков болезни. Из этих определений видно, что постановка диагноза имеет конечный результат — выявление заболевания, имеющегося у пациента, и на основании этого цель может быть конкретизирована в виде «Выявить заболевание, имеющееся у пациента».

Можно выделить следующие области применения физических знаний в диагностике: 1) построение физической модели биологического явления; 2) теоретическое предсказание и объяснение состояния биологической системы на основе физической модели. На рис. 1 изображена схема наглядно демонстрирующая возможности применения физических знаний и физических методов исследования врачами в практической деятельности.

Таким образом, конечные продукты этих видов деятельности (цели) таковы:

- 1) выявление причины заболевания;
- 2) устранение причины заболевания;
- 3) устранение признаков (симптомов) заболевания.

Следовательно, одна из задач «Осуществить лечение пациента» может быть в различных ситуациях конкретизирована следующим образом: а) устранить причину заболевания; б) устранить признаки (симптомы) заболевания. Далее необходимо сформулировать профессиональные задачи врача в обобщенном виде.

Профессиональные задачи, которые встречаются в деятельности человека, а, следовательно, и в решении профессиональных задач различных специалистов выделены в исследовании Г.П. Стефановой [3,4].

Предметом деятельности врача является изучение биологической системы человека (диагностика) и осуществление способов воздействия при отклонениях от нормы значений параметров, характеризующих ее (лечение). Выделение конечного продукта в цели деятельности врача позволило сформулировать его профессиональную задачу в следующем виде «Устранение отклоне-

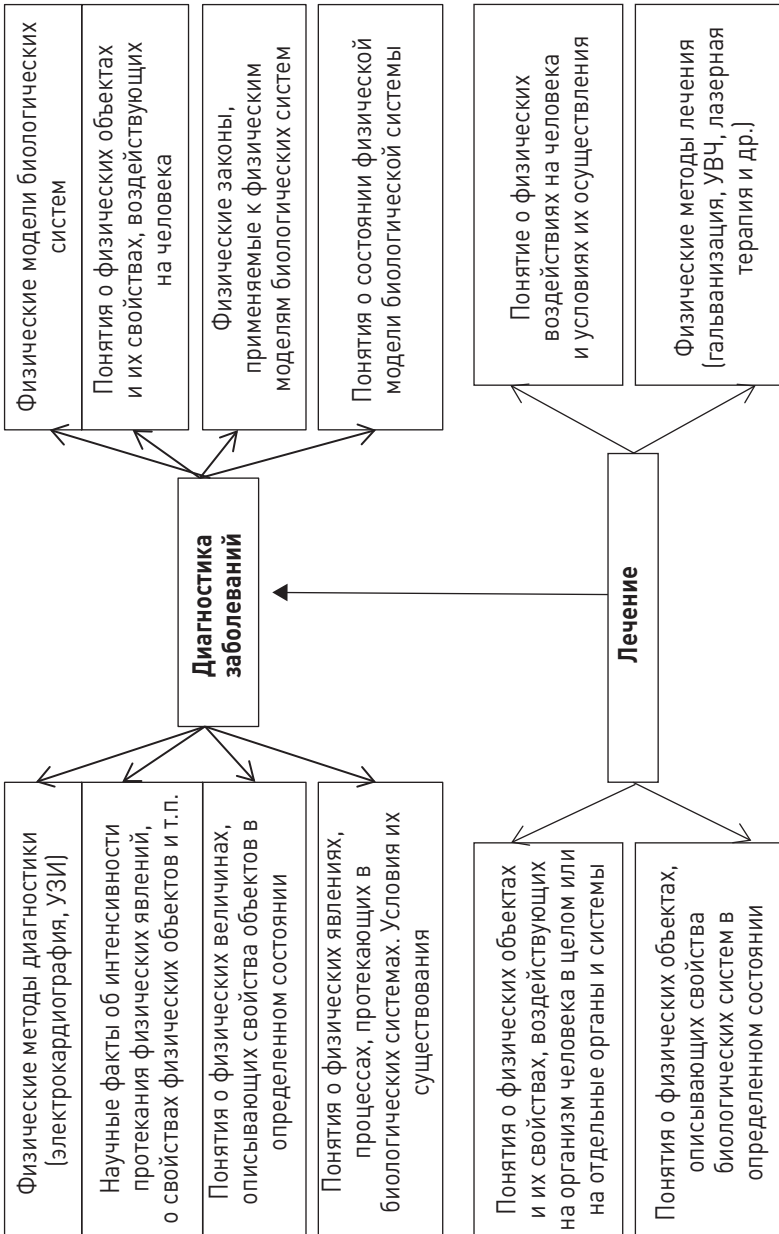


Рис. 1. Применение физических знаний и физических методов исследования в медицине

ний от нормы значений параметров состояния биологической системы человека».

Известно, что болезнь — это нарушение нормальной жизнедеятельности организма, обусловленное функциональными или (и) морфологическими изменениями. Таким образом, критерием наличия болезни в организме являются обнаруженные в нем функциональные или (и) морфологические (анатомические) отклонения от имеющихся стандартов, которые считаются нормой. Наличие таких отклонений может быть объективно зафиксировано в виде значений физических величин, характеризующих состояние той или иной биологической системы.

Действительно, увеличение какого-либо органа (например, печени) характеризуется его линейными размерами; отклонение их от нормального положения (например, опущение почки) — расстоянием между нормальным положением органа и имеющимся положением (примеры морфологических изменений).

Для того, чтобы судить о том, является ли функционирование органов и систем организма нормативным, врач опирается на сведения о значениях физических величин, характеризующих эти органы в норме и при различных отклонениях. Далее необходимо разработать метод решения выделенной профессиональной задачи врача, который может представлен в виде следующих этапов:

- I. Конкретизация цели деятельности.
- II. Разработка метода решения.
- III. Реализация метода решения.
- IV. Проверка соответствия полученного результата конечному продукту, сформулированному в цели деятельности.

Рассмотрим содержание каждого этапа для деятельности по решению профессиональной задачи врача «Устранение отклонений от нормы значений параметров состояния биологической системы человека».

1. *Конкретизация цели деятельности.* Цель выполнения деятельности должна включать описание конечного продукта и его свойств. Конечным продуктом деятельности рассматриваемой задачи является биологическая система человека, у которой характеризующие ее параметры имеют нормативные значения.

II. *Разработка метода решения.* Изменение состояния биологической системы человека, обусловленное воздействием какого-либо фактора, влияющего на нее при определенных условиях, представляет собой сущность некоторого явления (биологического, физического, химического и т. д.). Данное явление будем называть явлением-причиной отклонения от нормы параметров состояния биологической системы человека. Таким образом, метод решения профессиональной задачи направлен на то, чтобы установить явление-причину отклонения от нормы параметров состояния биологической системы человека и устранить ее. Для этого необходимо выделить:

- 1) биологическую систему организма человека, параметры состояния которой должны соответствовать нормативным;
- 2) установить параметры состояния биологической системы, отличающиеся от нормативных;
- 3) выделить воздействующие объекты, воздействия, явления, оказываемые на биологическую систему при данных условиях;
- 4) установить, какие из них служат причиной отклонения от нормы значений параметров состояния данной биологической системы;
- 5) выделить условия, подобрать средства для устранения обнаруженных причин;
- 6) подобрать оборудование, с помощью которого можно реализовать эти условия;
- 7) разработать программу по практической реализации условий, при которых причины не могут существовать.

III. *Реализация метода решения* состоит в осуществлении программы деятельности по устранению отклонений от нормы параметров состояния биологической системы человека.

Следующий *IV этап* состоит в сравнении значений параметров состояния биологической системы человека с его нормативными значениями.

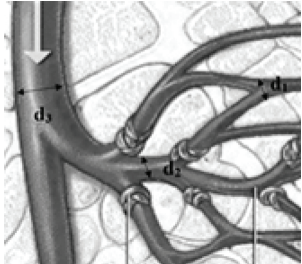
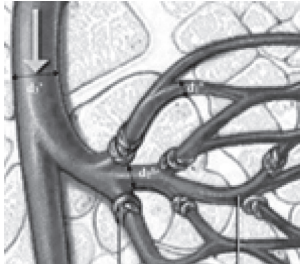
Проиллюстрируем решение профессиональной задачи врача с применением знаний биологической и медицинской физики.

Задача. В первую секунду после сильного потрясения или испуга в организме человека корой надпочечников выделяется гормон стресса. Его действие вызывает перераспределение крови в разных отделах системы кровообращения. Внешне это выражается побледнением лица и кожных покровов из-за резкого спазма периферических сосудов.

В связи с тем, что ситуация задачи описана не на языке физической науки, необходимо построить биофизическую модель конкретной ситуации. Это возможно сделать, если учесть, что биологическая система человека может описываться свойствами ее в начальном и измененном состоянии, а изменение ее всегда происходит в результате кого-либо воздействия при определенных условиях. Тогда при построении модели следует выделять в описании конкретные ситуации словами текста следующие структурные элементы биологического явления: биологическая система и ее свойства в начальном состоянии; воздействующие объекты и их свойства; воздействие и условия, при которых оно осуществляется; биологическая система и ее свойства в новом состоянии. Чтобы завершить построение биофизической модели ситуации необходимо все структурные элементы перевести на язык биофизической науки, т. е. переформулировать конкретную ситуацию, заменив реальные объекты биологическими, свойства их выразить через физические величины и их значения, а воздействующие объекты, воздействия и условия, при

Таблица 1

Построение модели ситуации задачи

Структурные элементы биологического явления	Выражение структурных биологического явления	
	Словами текста	На языке биофизической науки
Биологическая система и ее свойства в начальном состоянии	Система кровообращения в нормальном состоянии	Замкнутая разветвленная система трубок различного диаметра с эластичными стенками, внутри которой движется реальная жидкость. Параметры состояния системы в норме: d_1 — диаметр капилляров, d_2 — диаметр артериол, d_3 — диаметр артерии, давление крови в капиллярах ≈ 28 мм рт.ст.,
Воздействующие объекты и их свойства	Гормон стресса, выделяемый корой надпочечников, вызывающий спазм периферических сосудов	Норадреналин и адреналин, вызывающие резкое сужение трубок
Воздействие и условия, при которых оно осуществляется	Сильное потрясение или испуг в первую секунду после его действия	Норадреналин и адреналин выбрасываются в жидкость, находятся в системе трубок
Биологическая система и ее свойства в новом состоянии	Система кровообращения, в которой произошло перераспределение крови в различных ее отделах. Внешне это выражается побледнением лица и кожных покровов, что объясняется резким спазмом периферических сосудов	В замкнутой разветвленной системе трубок различного диаметра с эластичными стенками, внутри которой движется реальная жидкость, резко уменьшается диаметр трубок малого и среднего диаметра (d_1', d_2', d_3'), давление крови в капиллярах ≈ 22 мм рт.ст.
Графическая модель		

которых оно осуществляется выразить биологическими и медицинскими терминами, величинами. В итоге можно изобразить графическую модель данной ситуации. Представим построение биофизической модели данной ситуации задачи в таблице 1.

Конкретизируем действия выделенного метода решения профессиональной задачи, связанной с устранением отклонений от нормы биологической системы человека:

- 1) Выделим биологическую систему организма человека, параметры состояния которой должны соответствовать нормативным. В данной задаче это замкнутая разветвленная система трубок различного диаметра с эластичными стенками, внутри которой движется реальная жидкость. Данная система имеет следующие нормативные параметры: диаметр капилляров — 10 мкм, диаметр артериол — 25 мкм, давление крови в капиллярах ≈ 28 мм рт.ст., давление крови в артериолах ≈ 50 мм рт.ст.
- 2) К параметрам состояния биологической системы, отличающимся от нормативных, относится диаметр сосудов, сужающихся в среднем на 20-30%, и снижающееся давление крови в рассматриваемых сосудах;
- 3) Воздействующими объектами, воздействиями и явлениями, оказываемыми на биологическую систему при данных условиях являются гормоны надпочечников;
- 4) Причиной отклонения от нормы значений параметров состояния данной биологической системы являются гормоны норадреналин и адреналин, которые выбрасываются в жидкость и находятся в системе трубок с кровью. Эти вещества приводят к резкому уменьшению диаметров капилляров, артериол, артерий;
- 5) Для устранения обнаруженных причин необходимо задействовать механизмы глубокого дыхания. Пациенту предлагается глубоко дышать свежим воздухом, при этом

кислород активно поступают в кровеносную систему и расширению диаметров капилляров, артериол, артерий;

- б) Оборудованием, с помощью которого можно реализовать данные условия, является спирометр.

Данные действия выполняются с помощью физических и биофизических знаний.

В курсе медицинской и биологической физики изучаются различные биологические объекты и биологические системы организма человека, состояние которых характеризуется значениями определенных параметров в норме и при различных отклонениях [6]. Важно, чтобы изучаемые объекты были аналогичны таким, с которыми встретится врач при решении своих профессиональных задач. Формирование у студентов выделенного обобщенного метода решения профессиональной задачи при изучении данного курса можно организовать, если: 1) задачи могут быть конкретизированы в разных темах учебного курса; 2) научных знаний, изучаемых в данной теме, достаточно для выполнения всех действий метода решения профессиональных задач. ■

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Антошина Л. Г., Неделько В. И., Струков Б. А. Фундаментализация физического образования для студентов нефизических специальностей как стратегическое направление развития высшей школы // Физическое образование в вузах. — 2001. Т. 7. № 1. — С. 10-15.
2. Савченко Е. В., Рогова О. В., Рыбакова К. А., Руснакова Е. В. Задачный подход как средство подготовки инженера к профессиональной деятельности на примере разделов «Молекулярная физика» и «Термодинамика» курса общей физики // Перспективы науки. — 2020. № 6 (129). — С. 183-185.

3. *Стефанова Г. П., Крутова И. А., Байгушева И. А.* Типовые профессиональные задачи как целевой ориентир подготовки бакалавров и магистров в условиях реализации ФГОС ВО // Известия ВГПУ. — № 3(116). 2017. — С. 53-58.
4. *Стефанова Г. П., Крутова И. А., Валишева А. Г.* Инновационный подход к формированию методов решения типовых профессиональных задач у будущих инженеров // Вестник высшей школы. — 2011. № 8. — С. 48-51.
5. *Талызина Н. Ф., Печенюк Н. Г., Хихловский Л. Б.* Пути разработки профиля специалиста, 1987. — 173 с.
6. *Федорова В. Н., Фаустов Е. В.* Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами: учебное пособие. — 2010. — 592 с.