

# Биологические дисциплины в подготовке врачей в дополнительном профессиональном образовании

Астанина С.Ю.<sup>1</sup>, Андреева Н.Д.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины" Минздрава России.  
Москва; <sup>2</sup>ФГБОУ ВО "Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена". Санкт-Петербург, Россия

**Цель.** Определить состав и содержание биологических дисциплин в дополнительном профессиональном образовании (ДПО) врачей.

**Материал и методы.** С целью выявления соответствия содержания программ медицинского образования современному уровню науки биологии был проведен анализ 178 образовательных программ профессиональной переподготовки, повышения квалификации врачей 89 медицинских специальностей. С помощью метода контент-анализа, модифицированного Теремовым А. В., было изучено содержания раздела "Фундаментальные дисциплины".

Кроме того, был проведен сопоставительный анализ квалификационных характеристик специалистов и было выявлено значение биологических дисциплин в подготовке врачей к выполнению трудовых функций. Выявление зависимостей между трудовыми функциями, квалификационными характеристиками и необходимыми знаниями биологических дисциплин осуществлялось на основе укрупненных групп специальностей (УГС): "31.00.00 Клиническая медицина" и "32.00.00 Науки о здоровье и профилактическая медицина".

Мониторинг качества содержания дополнительных профессиональных программ профессиональной переподготовки и повышения квалификации осуществлялся в соответствии с критериями: 1) соответствие содержания программ трудовым функциям профессиональных стандартов; 2) соответствие содержания программ положениям клинических рекомендаций.

**Результаты.** В результате проведенного исследования выявлено:

— биологические дисциплины в ДПО врачей выполняют функцию фундаментальных знаний, формируя системный подход в определении взаимодействия организма человека и среды его обитания;  
— биологические дисциплины, структурированные в системе, соответствующей уровням организации организма человека (молекулярному, клеточному, организменному, популяционному), позволяют обосновывать механизмы этиологии и патогенеза болезней, диагностики и лечения пациентов, профилактики заболеваний с позиции системного подхода к функциям организма человека как единому целому;

— состав биологических дисциплин в содержании программ ДПО врачей УГС "31.00.00 Клиническая медицина" и УГС "32.00.00 Науки о здоровье и профилактическая медицина" определяется профессиональными задачами, для решения которых осуществляется подготовка врачей;

— знания биологических дисциплин способствуют формированию и развитию квалификации врачей, определяемых в соответствии с потребностями, соответствующими практическому здравоохранению.

**Заключение.** Выявленный состав и содержание биологических дисциплин в ДПО врачей способствует формированию у врачей готовности к обоснованию механизмов этиологии и патогенеза болезней, диагностики и лечения пациентов, профилактики заболеваний с позиции системного подхода, что определяется требованиями квалификационных характеристик врачей, регламентированными нормативными документами Минздрава России.

**Ключевые слова:** дополнительное профессиональное образование врачей, биологические дисциплины, фундаментализация медицинского образования.

**Отношения и деятельность:** нет.

Поступила 01/11/2025

Рецензия получена 17/11/2025

Принята к публикации 22/11/2025



**Для цитирования:** Астанина С. Ю., Андреева Н. Д. Биологические дисциплины в подготовке врачей в дополнительном профессиональном образовании. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2025;24(3S):4701. doi: 10.15829/1728-8800-2025-4701. EDN: LTRCIA

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

e-mail: umu.profmed@gmail.com

[Астанина С.Ю.\* — к.пед.н., зав. кафедрой медицинской педагогики ИПОА, руководитель Методического аккредитационно-симуляционного центра, с.н.с. отдела научно-стратегического развития первичной медико-санитарной помощи, ORCID: 0000-0003-1570-1814, Андреева Н.Д. — д.пед.н., профессор, зав. кафедрой методики обучения биологии и экологии, ORCID: 0000-0002-1600-3033].

**Адреса организаций авторов:** ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины" Минздрава России, Петроверигский пер., д. 10, стр. 3, Москва, 101990, Россия; ФГБОУ ВО "Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена", Набережная реки Мойки, д. 48, Санкт-Петербург, 191186, Россия.

**Addresses of the authors' institutions:** National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation, Petroverigsky Lane, 10, bld. 3, Moscow, 101990, Russia; Herzen State Pedagogical University, Moika River Embankment, 48, St. Petersburg, 191186, Russia.

## Biological disciplines in the training of physicians in continuing professional education

Astanina S. Yu.<sup>1</sup>, Andreeva N. D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine. Moscow; <sup>2</sup>Herzen State Pedagogical University. St. Petersburg, Russia

**Aim.** To determine the composition and content of biological disciplines in the continuing professional education (CPE) of physicians.

**Material and methods.** To determine whether the content of medical education programs complies with the current level of biology, an analysis of 178 educational programs for professional retraining and advanced training of physicians in 89 medical specialties was conducted. Using a content analysis method modified by A. V. Teremov, the content of the Fundamental Disciplines section was examined.

Furthermore, a comparative analysis of the qualification characteristics of specialists was conducted, revealing the importance of biological disciplines in preparing physicians for their work functions. The relationships between job functions, qualification characteristics, and the necessary knowledge of biological disciplines were identified using the following aggregations of specialties: Clinical Medicine; Health Sciences and Preventive Medicine.

The quality of the content of additional professional retraining and advanced training programs was monitored according to the following criteria: 1) compliance of program content with job functions and professional standards; 2) compliance of program content with clinical guidelines.

**Results.** The study revealed the following:

- biological disciplines in CPE for physicians serve as fundamental knowledge, forming a systems approach to understanding the interactions between the human body and environment;
- biological disciplines, structured within a system corresponding to body organization levels (molecular, cellular, organismal, population), enable us to substantiate the mechanisms of disease etiology and pathogenesis, diagnosis and treatment of patients, and disease prevention from the perspective of a systems approach to the functions of the human body as a whole;
- the composition of biological disciplines in the content of the CPE programs for physicians (Clinical Medicine; Health Sciences and Pre-

ventive Medicine) is determined by the professional tasks for which physicians are trained;

- knowledge of biological disciplines contributes to the formation and development of physician qualifications, determined in accordance with the needs of practical healthcare.

**Conclusion.** The identified composition and content of biological disciplines in CPE for physicians helps develop physicians' readiness to substantiate the mechanisms of disease etiology and pathogenesis, diagnose and treat patients, and prevent diseases from a systems-based approach, as defined by the qualification requirements for physicians, as regulated by regulatory documents of the Russian Ministry of Health.

**Keywords:** continuing professional education for physicians, biological disciplines, fundamentalization of medical education.

**Relationships and Activities:** none.

Astanina S. Yu.\* ORCID: 0000-0003-1570-1814, Andreeva N. D. ORCID: 0000-0002-1600-3033.

\*Corresponding author:  
umu.profmed@gmail.com

**Received:** 01/11/2025

**Revision Received:** 17/11/2025

**Accepted:** 22/11/2025

**For citation:** Astanina S. Yu., Andreeva N. D. Biological disciplines in the training of physicians in continuing professional education. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2025;24(3S):4701. doi: 10.15829/1728-8800-2025-4701. EDN: LTRCIA

ДПО — дополнительное профессиональное образование, УГС — укрупненные группы специальностей.

## Введение

В последние годы дополнительное профессиональное образование (ДПО) врачей приобретает в системе образования статус общественно значимой задачи [1]. С 2025г по инициативе Правительства Российской Федерации реализуется национальный проект "Кадры", направленный на сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержку семьи. Для достижения поставленных целей национальный проект предусматривает организацию деятельности в рамках четырех федеральных проектов, один из которых — "Активные меры содействия занятости", предусматривающий "организацию системы профессиональной переподготовки и повышения квалификации кадров в целях предоставления гражданам государственной поддержки в развитии квалификации специалистов"<sup>1</sup>, что имеет непосредственное отношение к ДПО врачей.

Вектор в развитии квалификации врачей, как отмечают многие авторы, направлен на "получение современным медицинским сообществом нового достоверного медицинского знания, освоение технологий, предоставление широкого доступа к знаниям для всех практикующих медицинских работников" [2].

Неразрывная и системная связь образования и практической медицины становится важнейшим условием качества оказания медицинской помощи. В связи с обострением экологической, демографической ситуации, истощением природных ресурсов, глобальными эпидемиями — сохранение здоровья населения приобретает особую значимость для всего человечества. В этой связи Организацией Объединённых Наций в 2015г на период до 2030г определен Глобальный план по достижению целей устойчивого развития, где определена необходимость обеспечения экологической устойчивости мирового пространства. В 2019г Всемирной Ассамблей здравоохранения в рамках Глобального плана по профилактике хронических неинфекционных

<sup>1</sup> Национальный проект "Кадры" <http://government.ru/rugovclassifier/916/events/>.

онных заболеваний провозглашена необходимость укрепления образовательного потенциала кадров здравоохранения по проблемам здоровья, окружающей среды<sup>2</sup>.

Здоровье человека все явственнее становится интегральным индикатором медико-экологического благополучия [3]. Фактор окружающей среды рассматривается как фактор риска, т.е. такой компонент этиологии, который хотя и важен для развития и прогрессирования заболевания, однако сам по себе при отсутствии других условий (например, генетической предрасположенности, измененного статуса организма) не способен вызвать заболевание у конкретного человека. Таким образом, фактор риска — это фактор любой природы (например, наследственный, экологический, производственный, фактор образа жизни и др.), который при определенных условиях может провоцировать или увеличивать риск развития нарушений состояния здоровья.

По мнению Онищенко Г.Г. и др., "фактор окружающей среды может выполнять и модифицирующую роль — т.е. изменять клиническую картину и агравировать течение хронического заболевания" [4].

Для понимания механизмов развития того или иного заболевания человека важно принимать во внимание процессы взаимодействия между внутренней и внешней средой организма, поэтому закономерно, что традиционные науки, изучающие геном человека и закодированную в нём информацию, дополняются эпигеномикой, микробиомикой, экспосомикой, "их совокупность формирует масштабный и в то же время уникальный профиль человека с беспрецедентным объёмом информации, которая по мере развития медицины будет становиться всё более доступной и полезной. Связующим звеном между окружающим миром и генами, которое так долго искали учёные, стала эпигенетика. Концепция экспосома, сформулированная более пятнадцати лет назад, все чаще обсуждается в современной научной литературе. Под термином "экспосом" понимают совокупную меру воздействия факторов окружающей среды на человека на протяжении всей его жизни (от пренатального периода до смерти) и связанной с ним биологической реакции. Сумма этих факторов оказывает существенное влияние на возникновение, характер течения и эффективность терапии мультифакториальных заболеваний" [5].

В международной практике официальное признание получил термин "заболевание, связанное с окружающей средой" (environmental disease), который обозначает: "любое заболевание, возникающее непосредственно или опосредованно, полностью

или частично в результате воздействия факторов окружающей среды на человека" [6].

Анализ риска факторов среды на здоровье человека лежит в основе определения причинности заболевания "в зависимости от степени выраженности влияния вредных факторов среды обитания на возможные изменения состояния здоровья населения следует различать заболевания, вызванные воздействием факторов среды обитания ("экологические заболевания") и заболевания, обусловленные воздействием факторов среды ("экологически обусловленные заболевания")" [7]. Для установления конкретной роли тех или иных факторов среды используются методы эпидемиологического анализа, клинические, иммунологические, генетические и молекулярные методы исследований, результаты углубленных изучений состояния окружающей среды и параметров качества жизни населения.

Оценка воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды для обеспечения экологической безопасности человека включает три основных направления: 1) система экологического мониторинга, 2) эпидемиологические исследования, 3) оценка рисков здоровью населения. В этой связи понятие "экологизация" становится неотъемлемым от понятия "профессионализм" врача.

В соответствии с Концепцией "устойчивого развития" под экологизацией понимается проникновение в различные сферы жизни населения идей экологии, приоритетности сохранения естественных биогеоценозов, условий жизни населения, а знания экологических закономерностей и правил приобретают первостепенное значение в обеспечении постоянства условий окружающей среды [8].

Распоряжением Правительства Российской Федерации утвержден план действий по реализации "Основ государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года" (утверженных Президентом Российской Федерации от 30.04.2012)<sup>3</sup>, предусматривающий осуществление комплекса мероприятий, включающих повышение уровня экологической культуры, развитие системы экологического образования и воспитания<sup>4</sup>.

Как отмечает Астафьева Н. Г., "чтобы понять сложность взаимодействия окружающей среды и генетических свойств человека, недостаточно знать только условия его жизни, качество питания, стрессоустойчивость, социально-экономический статус,

<sup>3</sup> Распоряжение Правительства Российской Федерации от 18 декабря 2012г № 2423-р утвержден план действий по реализации "Основ государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года".

<sup>4</sup> Постановление совета Федерального собрания Российской Федерации "О мерах по реализации Основ государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года".

<sup>2</sup> Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций. Семьдесят вторая сессия (A72/15) Здоровье, окружающая среда и изменение климата. 18 апреля 2019г.

воздействие инфекционных агентов, влияние климата и различных классов внешних загрязнителей, аллергенов, а следует учитывать также, как эти факторы в своей совокупности уже с внутриутробного периода и до глубокой старости влияют на здоровье человека" [9].

Все большую актуальность приобретают слова великого ученого Боткина С. П.: "...врач настолько же должен быть хирургом и терапевтом, насколько и натуралистом, ибо без знания естественных наук немыслима разумная медицина" [10]. В процессе развития науки биологии, в условиях интенсивного внедрения результатов новых научных исследований в практическое здравоохранение — профессионализм врача должен основываться не только на знаниях медицинских наук, но и знаниях молекулярной и клеточной биологии, метаболизма белков, липидов, углеводов, молекулярной и популяционной генетики, знаний экологии и биологии развития, что вызывает объективную необходимость повышения квалификации врачей путем освоения знаний о молекулярных механизмах этиологии и патогенеза болезней, диагностики и лечения пациентов, профилактики заболеваний.

Решение задач, стоящих перед врачами, возможно с использованием знаний фундаментальных дисциплин, обеспечивающих системное понимание функционирования организма человека. Однако исследования медицинского образования говорят о существующей проблеме: "анализ состояния существующей в России системы высшего медицинского образования выявил противоречия, обусловленные недостаточной для требований современной медицинской практики подготовкой выпускников [11]:

— между объективной потребностью клинической медицины в специалистах с высоким уровнем системного представления о сущности патологических явлений и отсутствием в высшем профессиональном медицинском образовании разработанной теории и методологии фундаментализации образования;

— между сложившимися традиционными (прежде всего, узкодисциплинарными) подходами к высшему медицинскому образованию и диктуемой временем необходимостью обеспечения целостного, системного образовательного процесса становления и развития современного врача".

В этой связи представляет большой интерес мнение авторов, исследовавших проблему фундаментализации высшего медицинского образования. По мнению Петрова С. В. и др., "недостаточный уровень фундаментального образования и слабая преемственность знаний по фундаментальным естественно-научным дисциплинам в современных медицинских вузах признается многими специалистами, работающими в области высшего медицинского образования, и практикующими врачами" [12].

Многие исследователи в высшем образовании отмечают существующее противоречие "между существующей приверженностью к обучению будущих врачей нозологическому мышлению и вызовом научно-технического прогресса, определяющим активное внедрение в клиническую практику достижений естественных наук, расширяющих представления о сущности болезней человека и его здоровье" [13].

Выявленные противоречия говорят о наличии проблемы в подготовке врачей в высшем образовании, приводящей к недостаточной готовности врачей к объяснению механизмов патологий и сохранения здоровья человека, что обосновывает поиск путей решения проблемы.

На этом уровне образования у студентов должны формироваться системные знания о живых организмах и процессах, необходимые для понимания патологий и сохранения здоровья человека.

В ДПО осуществляется подготовка врачей к решению тактических задач, связанных с актуальными потребностями практического здравоохранения. Именно профессиональные задачи врача определяют объем знаний биологических дисциплин, необходимых для понимания и объяснения механизмов этиологии и патогенеза болезней, диагностики и лечения пациентов, профилактики заболеваний. Стоит обратить внимание и на нормативное регулирование квалификационных требований к врачам. Указанные умения врачей регламентированы профессиональными стандартами, порядками оказания медицинской помощи и включены квалификационные характеристики врачей<sup>5</sup>.

Потребность практического здравоохранения в специалистах, способных оказывать медицинскую помощь в соответствии с современными требованиями к их квалификации, с одной стороны, и отсутствие научно обоснованного состава биологических дисциплин в ДПО врачей, с другой, выявили проблему, заключающуюся в необходимости определения состава и содержания биологических дисциплин в ДПО врачей.

Цель исследования — определение состава и содержания биологических дисциплин в ДПО врачей.

## **Материал и методы**

В рамках отраслевой научно-исследовательской программы "Дополнительное образование медицинских кадров" было проведено исследование на базе Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования Минздрава России (медико-профилактический, медико-биологический,

<sup>5</sup> Приказ Минздравсоцразвития России от 23.07.2010 № 541н (ред. от 09.04.2018) "Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей работников в сфере здравоохранения" (Зарегистрировано в Минюсте России 25.08.2010 № 18247).

Таблица 1

Анализ соответствия содержания дополнительных профессиональных программ медицинского образования современному уровню науки биологии

Биологические дисциплины	Направления подготовки					
	Клиническая медицина			Медико-профилактическая медицина		
	Наличие раздела "Фундаментальные дисциплины"	Наличие раздела "Теоретические основы специальности"	m/(%)	Наличие раздела "Фундаментальные дисциплины"	Наличие раздела "Теоретические основы специальности"	m/(%)
Анатомия человека	—	+	26/14,60	—	+	2/1,12
Биогеография	—	+	0	—	+	1,8
Биохимия	—	+	22/12,35	—	+	2/1,12
Биология развития	—	+	112/32,02	—	+	1,5
Гистология	—	+	96/33,93	—	+	0,8
Вирусология	—	+	145/81,46	—	+	0
Зоология беспозвоночных	—	+	2/1,01	—	+	15,6
Иммунология	—	+	12/6,74	—	+	4,6
Бактериология	—	+	12/6,10	—	+	0
Нормальная физиология	—	+	24/12,15	—	+	9,2
Патологическая анатомия	—	+	26/14,60	—	+	6,3
Патологическая физиология	—	+	36/20,22	—	+	4,1
Цитология	—	+	130/73,03	—	+	0
Энтомология	—	+	0	—	+	8,1
Экология человека	—	+	0	—	+	0

стоматологический, терапевтический, хирургический, педиатрический).

С целью выявления соответствия содержания программ медицинского образования современному уровню науки биологии был проведен анализ 178 образовательных программ профессиональной переподготовки, повышения квалификации врачей 89 медицинских специальностей.

С помощью метода контент-анализа, модифицированного Теремовым А. В.<sup>6</sup>, было изучено содержание раздела "Фундаментальные дисциплины".

Кроме того, был проведен сопоставительный анализ квалификационных характеристик специалистов<sup>5</sup> и было выявлено значение биологических дисциплин в подготовке врачей к выполнению трудовых функций.

Выявление зависимостей между трудовыми функциями, квалификационными характеристиками и необходимыми знаниями биологических дисциплин осуществлялось на основе укрупненных групп специальностей (УГС)<sup>7</sup>: "31.00.00 Клиническая

медицина" и "32.00.00 Науки о здоровье и профилактическая медицина".

В рамках УГС "31.00.00 Клиническая медицина" в исследовании использовались показатели квалификационных требований к врачам медицинских специальностей: 31.08.35 Инфекционные болезни; 31.08.36 Кардиология; 31.08.49 Терапия; 31.08.53 Эндокринология; 31.08.54 Общая врачебная практика (семейная медицина); 31.08.57 Онкология.

В рамках УГС "32.00.00 Науки о здоровье и профилактическая медицина" анализировались требования к врачам медицинских специальностей: 32.08.07 Общая гигиена; 32.08.08 Паразитология; 32.08.12 Эпидемиология.

В ходе сопоставительного анализа определялась доля отдельной биологической дисциплины в общем объеме биологических дисциплин, задействованных в выполнении трудовых функций врачей УГС. Результаты проведенного анализа отражены в таблицах 1 и 2 в Приложении.

Мониторинг качества содержания дополнительных профессиональных программ профессиональной переподготовки и повышения квалификации врачей-терапевтов и врачей общей практики (семейных врачей), реализуемых на терапевтических кафедрах 44 вузов, подведомственных Минздраву России, осуществлялся специалистами ФГБУ "НМИЦ ТПМ" Минздрава России [14]. Критериями оценки содержания программ подготовки врачей выступа-

<sup>6</sup> Теремов А. В. Интегративные тенденции в естественнонаучном и гуманитарном образовании школьников: дисс. ... д-ра пед. наук: 13.00.01. М., 2007, 346 с.

<sup>7</sup> Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013г № 1061 "Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования" (с изменениями и дополнениями от 23 марта 2018 г., 15 апреля, 13 декабря 2021г.).

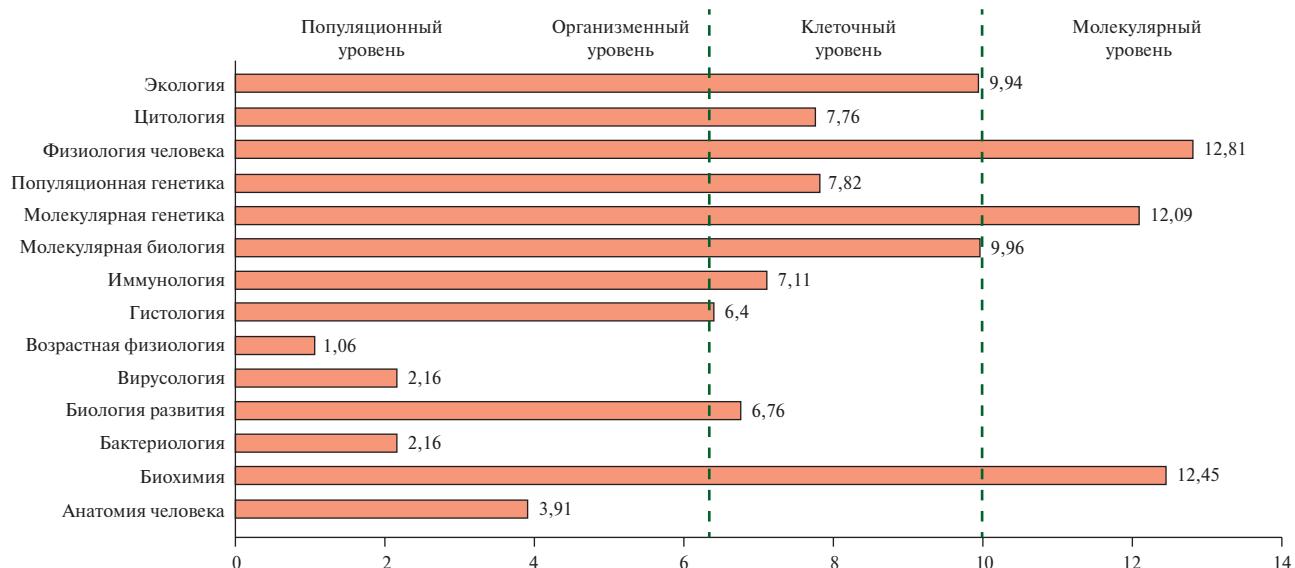


Рис. 1 Состав биологических дисциплин и их доли (%) от общего количества, содействующие формированию знаний и умений врачей, определяемых квалификационными характеристиками специалистов УГС "31.00.00 Клиническая медицина"<sup>5</sup>.

ли: 1) соответствие содержания программ трудовым функциям профессиональных стандартов; 2) соответствие содержания программ положениям клинических рекомендаций.

## Результаты

Анализ соответствия содержания дополнительных профессиональных программ медицинского образования современному уровню науки биологии осуществлялся по следующим показателям: наличие в программе раздела "Фундаментальные дисциплины" (1); наличие в программе раздела "Теоретические основы специальности" (2); насыщение содержания программы знаниями современных достижений биологических наук (3). Результаты проведенного анализа представлены в таблице 1.

Полученные результаты убедительно показывают — недостаточность, а иногда и полное отсутствие фундаментальных знаний в содержании образовательных программ затрудняет формирование системного мышления врачей в объяснении механизмов этиологии и патогенеза болезней, диагностики и лечения пациентов, профилактики заболеваний.

В рамках исследования состава биологических дисциплин УГС "31.00.00 Клиническая медицина" были получены следующие результаты (рисунок 1).

Исследование показывает, что в ДПО врачей биологические дисциплины, содействующие формированию квалификации врачей, должны использоваться не единично и не хаотично, а в целостной системе, соответствующей уровням организации организма человека (молекулярному, клеточному, организменному, популяционному). Ориентированность на уровни организации строения организма человека позволяет обосновывать механизмы этио-

логии и патогенеза болезней, диагностики и лечения пациентов, профилактики заболеваний с позиций системного подхода к функциям организма человека как единому целому.

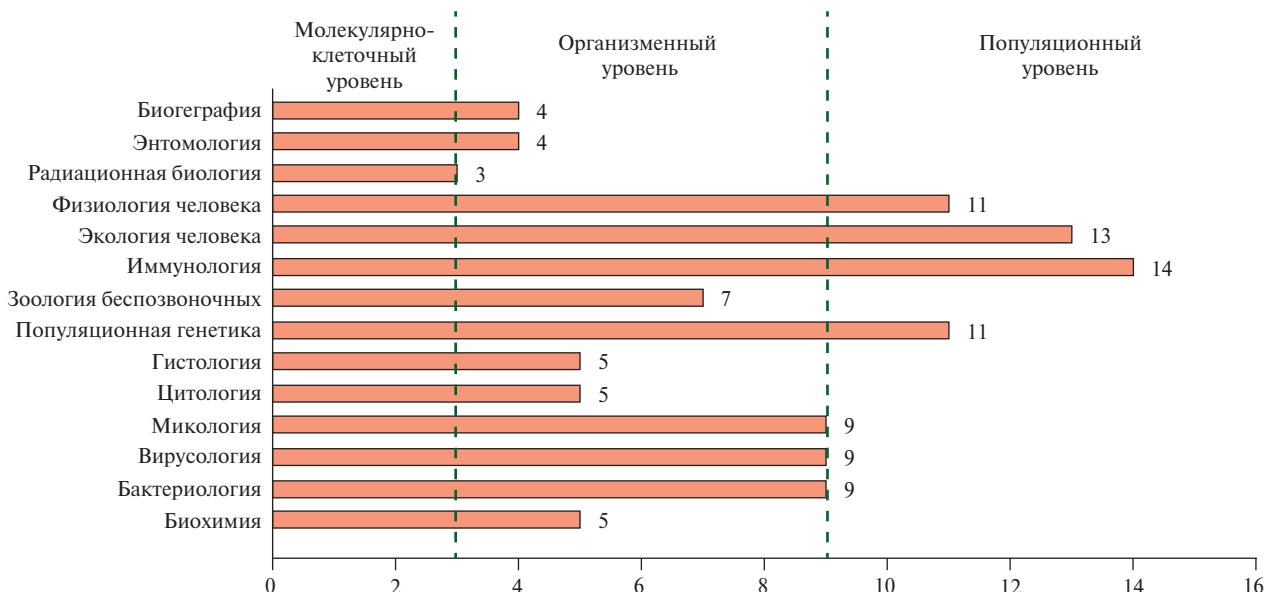
Современный аспект объяснения причинности заболевания, механизма возникновения заболевания сместился на молекулярный и клеточный уровни организации человека. В этой связи в содержании ДПО врачей УГС "31.00.00 Клиническая медицина" необходимо задействовать знания следующих биологических дисциплин:

— **Биохимия** (молекулярный уровень организации — объясняющая особенности строения, функционирования, метаболизма биологически активных соединений, включая белки, липиды, углеводы в норме и в возникновении заболеваний);

— **Молекулярная биология** (молекулярный уровень организации — объясняющая структуру, функции, взаимодействие белков и нуклеиновых кислот, лежащих в основе жизненных процессов, используя для точной диагностики и создания персонализированных методов лечения заболеваний);

— **Молекулярная генетика** (молекулярный уровень организации — рассматривающая особенности наследственной предрасположенности к тому или иному заболеванию, профилактике и лечению пациентов. Молекулярно-генетическая диагностика способствует развитию персонализированной медицины, где лечение и профилактика основаны на индивидуальных генетических особенностях пациента);

— **Цитология** (клеточный уровень организации — позволяющая осуществлять исследование строения, состава, развития и функционирования клеток организма человека. Цитологические методы позволяют выявлять патологические процессы, ана-



*Рис. 2 Состав биологических дисциплин и их доли (%) от общего количества, содействующие формированию знаний и умений врачей, определяемых квалификационными характеристиками специалистов УГС "32.00.00 Науки о здоровье и профилактическая медицина".*

лизируя отдельные клетки или их небольшие группы, полученные из различных органов и тканей);

— *Физиология человека* (молекулярно-клеточный, органно-тканевой, организменный уровни организации — объясняющая механизмы функций организма человека на всех уровнях, от молекул до целых систем органов, исследует физические, биохимические и механические функции, которые поддерживают жизнедеятельность, включая то, как органы и клетки взаимодействуют друг с другом. Эта наука изучает не только нормальное функционирование, но и процессы регуляции, адаптации и реакции организма на внешние раздражители);

— *Биология развития* (молекулярно-клеточный, тканевой и организменный уровни организации — раскрывающая механизмы формирования органов и тканей, процессы индивидуального развития организма, что необходимо для диагностики и лечения врожденных патологий, а также для разработки методов лечения и профилактики).

В объяснении механизмов заболеваний, возникающих под влиянием факторов внешней среды, а также особенностей приспособительно-ответных реакций организма на влияние этих факторов, необходимо опираться на биологические дисциплины:

— *Анатомия человека* (организменный уровень организации — объясняющая все приспособления организма рассматриваются с позиции изменения строения и формы органов, систем органов, целостного организма);

— *Популяционная генетика* (популяционный уровень организации систем — объясняющая генетическое разнообразие популяций, что позволяет выявлять генетические риски заболеваний, разрабатывать более точные методы диагностики и лечения,

что содействует персонализации терапии, помогая создавать эффективные стратегии профилактики, лечения и медицинского обеспечения);

— *Микробиология* (молекулярно-клеточный и организменный уровни организации — рассматривая микроорганизмы (вирусы, бактерии, грибы), вызывающие заболевания, их роль в развитии болезней, а также методы борьбы с ними);

— *Иммунология* (молекулярно-клеточный уровень организации — раскрывающая клеточные и молекулярные основы иммунных реакций, генетический контроль, а также роль иммунных механизмов в процессах индивидуального развития);

— *Экология человека* (организменный уровень организации — рассматривая взаимодействие человека и факторов среды, воздействия окружающей среды на здоровье населения с центром внимания на средовые заболевания).

С целью выявления зависимостей между трудовыми функциями врачей УГС "32.00.00 Науки о здоровье и профилактическая медицина" и биологическими дисциплинами был проведен сопоставительный анализ, результаты которого отражены на рисунке 2.

Методика исследования соответствовала методике исследования состава биологических дисциплин специалистов УГС "32.00.00 Науки о здоровье и профилактическая медицина".

Результаты исследования показали, что подготовка врачей УГС "32.00.00 Науки о здоровье и профилактическая медицина" к оценке риска влияния факторов среды на здоровье человека возможна с использованием знаний биологических дисциплин:

— *Микробиология* (молекулярно-клеточный уровень организации организма человека — позво-

ляет обосновывать патогенные для человека микроорганизмы (бактерии, вирусы, грибы, простейшие));

— *Зоология беспозвоночных* (организменный уровень организации — раскрывающая морфологические особенности одноклеточных простейших (протозоология), а также многоклеточных организмов, таких как насекомые, черви, моллюски и ракообразные, и их влияние на здоровье человека);

— *Энтомология и арахноэнтомология* (организменный уровень организации — позволяющая определять морфологические особенности и жизненные циклы членистоногих (насекомых и клещей), которые вызывают болезни или являются переносчиками болезней, передаваемых членистоногими, таких как малярия, чума или клещевой энцефалит);

— *Радиационная биология* (молекулярно-клеточный уровень организации — обосновывающая влияние ионизирующего излучения на живые организмы и организм человека, в частности, а также возможность использования этих знаний для диагностики и лечения заболеваний);

— *Биогеография* (популяционный уровень организации — позволяющая определять закономерности географического распространения животных, растений и микроорганизмов, вызывающих заболевание человека).

На следующем этапе исследования проводился анализ содержания дополнительных профессиональных программ на соответствие положениям профессиональных стандартов.

Результаты исследования показали, что лишь 2% программ от общего количества анализируемых программ полностью соответствовали трудовым функциям профессиональных стандартов, что составило 4,7% от общего количества (41 программа) анализируемых программ. В двух программах (4,8%) соответствие трудовым функциям профессиональных стандартов хотя и не было полным, но составило <80% от объема трудовых функций.

## **Обсуждение**

Еще в середине XXв известный советский учёный Петленко В. П. в своей работе "Философские вопросы патологии" отмечал: "...специфичность медицинских наук состоит в том, что аспектом их изучения является не природа, общество или человек сам по себе, а влияние природных и социальных факторов среды на биологические закономерности человеческого организма в норме и при патологических состояниях" [15].

В начале XXIв мы находим подтверждение этой мысли в работе учёных: "...именно биология в первую очередь обеспечивает системный, целостный подход к пониманию патологических явлений, поскольку современный уровень развития этой отрасли знания позволяет выделить обобщающие направления науки (биология развития,

экология, генетика, теория эволюции), играющие важнейшую роль в рассмотрении человека — основного объекта приложения профессиональной деятельности врача — как живого организма" [12].

Результаты нашего исследования показывают, что выводы учёных не только не потеряли свою актуальность, но и приобрели большую значимость, т.к. на современном этапе биологические знания являются необходимыми знаниями в обосновании механизмов этиологии и патогенеза болезней, диагностики и лечения пациентов, профилактики заболеваний с позиции системного подхода к функциям организма человека.

Однако изучение только молекулярных механизмов оказывается недостаточным для понимания процессов функционирования клеток, а тем более — организма человека как целостной системы. Понимание процессов функционирования организма человека как целостной системы должно опираться на знания биологических дисциплин, раскрывающие его функции на разных уровнях организации организма: "...понимание функционирования организма человека как целостной системы требует качественного изменения форм подготовки специалистов, обучения их как принципам молекулярной медицины, так и интегративному подходу в изучении сложных биологических процессов, протекающих в организме"<sup>5</sup>.

В условиях растущего многообразия знаний все сложнее обеспечивать связность и согласованность разных разделов образовательных программ. Это ставит вопрос о выделении общих положений, которые бы составили основу профессионального образования врачей.

Внедрение достижений фундаментальных наук в профессиональную подготовку специалистов обеспечивает эволюционно-инновационную динамику их профессионального развития [16].

Эту мысль поддерживает и Лозовской В. Н.: "...функционализация профессионального образования обеспечивает переход от "поддерживающего" обучения к "опережающему" образованию" [17]. При этом выполняются две функции. Первая — формирование личностных моделей профессионального бытия на основе профессионального менталитета. Вторая — формирование у обучающегося системного, целостного, теоретического и методологического знания для развития профессиональной деятельности в связи с объективной и субъективной необходимостью ее адресного проектирования и внедрения современных технологий<sup>8</sup>.

Выявленный состав и содержание биологических дисциплин по отношению к квалификацион-

<sup>8</sup> Читалин Н. А. Многоуровневая функционализация содержания профессионального образования: автореф. дис. ... докт. пед. наук. Казань, 2006. 39 с.



Рис. 3 Состав биологических дисциплин в ДПО врачей по специальностям УГС "31.00.00 Клиническая медицина" и УГС "32.00.00 Науки о здоровье и профилактическая медицина".

ным характеристикам врачей УГС "31.00.00 Клиническая медицина" и УГС "32.00.00 Науки о здоровье и профилактическая медицина" способствует формированию у врачей системных знаний в:

— **определении:** закономерностей функционирования здорового организма человека; особенностей регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах;

— **выявлении:** признаков предотвратимых заболеваний в ранних стадиях;

— **объяснении:** механизмов обеспечения здоровья с позиции теории функциональных систем; механизмов воздействия факторов среды на организм человека; влияния факторов риска на возникновение и прогрессирование болезни; механизмов развития эндемичных и социально значимых болезней; механизмов регуляции функциональных и адаптационных механизмов организма человека, связанных с влиянием факторов среды на организм человека;

— **обосновании:** изменений показателей гомеостаза организма человека в норме и патологии; следования санитарно-эпидемиологическим требованиям к качеству и безопасности пищевых продуктов; гигиенического нормирования химических, физических и биологических факторов среды обитания человека в условиях населенных мест.

Зависимость влияния факторов среды на организм человека, как целостную систему, позволяет систематизировать состав биологических дисциплин, знания которых объясняют функциональные процессы организма в зависимости от уровня организации человека (рисунок 3).

В то же время знания биологических дисциплин способствуют формированию и развитию квалификации врачей с учетом требований, предъявляемых к специалистам УГС "31.00.00 Клиническая медицина" и УГС "32.00.00 Науки о здоровье и профилактическая медицина", что проявляется в качестве выполнения трудовых функций врачей.

Состав биологических дисциплин в ДПО врачей, структурированный в соответствии с уровнями организации организма человека проявляет свойства системы, т.к. знания биологических дисциплин, используемые в решении профессиональных задач, интегрируются как со знаниями клинических дисциплин, так и со знаниями смежных биологических дисциплин, что обеспечивает их целостность и системность. Фактором самоорганизации и адаптации такой системы выступает профессиональная задача.

Состав биологических дисциплин в ДПО врачей, структурированный в соответствии с уровнями организации организма человека, проявляет свойства открытой системы, т.к. она непрерывно взаимодействует с внешней средой:

— на этапе определения состава биологических дисциплин в соответствии с подготовкой к решению профессиональной задачи врачей по обоснованию, определению, объяснению, выявлению фактора окружающей среды и его воздействию на организм человека;

— на этапе определения знаний выявленных биологических дисциплин, необходимых для решения профессиональной задачи, в зависимости от уровня организации организма человека.

Функции системы биологических дисциплин проявляются в сформированном уровне квалификации врача, соответствующем актуальным потребностям практического здравоохранения.

Таким образом, повышение квалификации и профессиональная переподготовка врачей на основе актуализации имеющихся биологических знаний и освоения новых знаний биологических дисциплин обеспечит выполнение квалификационных требований, регламентированных профессиональными стандартами.

В результате проведенного исследования выявлено:

— биологические дисциплины в ДПО врачей выполняют функцию фундаментальных знаний, формируя системный подход в определении взаимодействия организма человека и среды его обитания;

— биологические дисциплины, структурированные в системе, соответствующей уровням организации организма человека (молекулярному, клеточному, организменному, популяционному) позволяют обосновывать механизмы этиологии и патогенеза болезней, диагностики и лечения пациентов, профилактики заболеваний с позиции системного подхода к функциям организма человека как единому целому;

## **Литература/References**

1. Shakarova IS, Makarov MI. Innovative development of additional professional education of doctors. Innovative projects and programs in education. 2022;(1):77-80. (In Russ.) Шакарова И. С., Макаров М. И. Инновационное развитие дополнительного профессионального образования врачей. Инновационные проекты и программы в образовании. 2022;(1):77-80.
2. Frolova OI, Zhmurov VA, Solovyova SV, et al. Continuing medical education: problems and prospects. Accreditation in education. 2019;(3):34-5. (In Russ.) Фролова О. И., Жмуров В. А., Соловьева С. В. и др. Непрерывное медицинское образование: проблемы и перспективы. Аккредитация в образовании. 2019;(3):34-5. EDN: NBMQLA.
3. Izmerov NF, Revich BA, Korenberg EI. Climate change and public health in Russia in the 21st century. Med truda i prom ekol. 2005;(4):1-5. (In Russ.) Измеров Н. Ф., Ревич Б. А., Коренберг Э. И. Изменение климата и здоровье населения России в XXI веке. Мед труда и пром экол. 2005;(4):1-5.
4. Onishchenko GG, Zaitseva NV, Mai IV, et al. Health risk analysis in the strategy of state socio-economic development. Monograph: in 2 volumes. Edited by G. G. Onishchenko and N. V. Zaitseva. 2nd ed., revised and additional M.; Perm: Publishing House of the Perm National University. research. Polytechnic University. University, 2024. 468 p. (In Russ.) Онищенко Г. Г., Зайцева Н. В., Май И. В. и др. Анализ риска здоровью в стратегии государственного социально-экономического развития. Монография: в 2 т. Под общкой редакцией Г. Г. Онищенко, Н. В. Зайцевой. 2-е изд., перераб. и доп. М.; Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2024. 468 с. ISBN: 978-5-398-03131-7.
5. Smirnova IO, Zhelonkina AO, Zhelonkin AR, et al. Exposome factors in the pathogenesis of acne. Medical advice. 2022; (3):63-8. (In Russ.) Смирнова И. О., Желонкина А. О., Желонкин А. Р. и др. Факторы экспосома в патогенезе акне. Медицинский Совет. 2022;(3):63-8. doi:10.21518/2079-701X-2022-16-3-63-68.
6. Rakhmanin YuA, Sinityna OO, Novikov SM, et al. Guidelines for the comprehensive prevention of environmentally related diseases based on risk assessment. M. 2017, 68 p. (In Russ.) Рахманин Ю. А., Синицына О. О., Новиков С. М. и др. Руководство по комплексной профилактике экологически обусловленных заболеваний на основе оценки риска. М. 2017, 68 с.
7. Zaitseva NV, Popova AYu, Mai IV, Shur PZ. Methods and technologies of health risk analysis in the public administration system while ensuring the sanitary and epidemiological welfare of the population. Hygiene and sanitation. 2015;94(2):93-8. (In Russ.) Зайцева Н. В., Попова А. Ю., Май И. В., Шур П. З. Методы и технологии анализа риска здоровью в системе государственного управления при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Гигиена и санитария. 2015;94(2):93-8.
8. Astanina SYu, Shepel RN, Drapkina OM. Theoretical and methodological foundations for the training of physicians, internists, general practitioners (family doctors). Cardiovascular Therapy and Prevention. 2025;24(1S):4392. (In Russ.) Астанина С. Ю., Шепель Р. Н., Драпкина О. М. Теоретико-методологические основы подготовки врачей-лечебников, врачей-терапевтов, врачей общей практики (семейных врачей). Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2025;24(1S):4392. doi:10.15829/1728-8800-2025-4392. EDN: XMDOJU.
9. Astafieva NG. Development of the exposome concept in assessing the interaction between the internal and external environment in allergy. Russian Journal of Allergy. 2021;18(1):41-55. (In Russ.) Астафьевая Н. Г. Развитие концепции экспосома

— состав биологических дисциплин в содержании программ ДПО врачей УГС "31.00.00 Клиническая медицина" и УГС "32.00.00 Науки о здоровье и профилактическая медицина" определяется профессиональными задачами, к решению которых осуществляется подготовка врачей;

— знания биологических дисциплин способствуют формированию и развитию квалификации врачей, определяемых в соответствии с потребностями, соответствующими практическому здравоохранению.

## **Заключение**

Выявленный состав и содержание биологических дисциплин в ДПО врачей способствует формированию у врачей готовности к обоснованию механизмов этиологии и патогенеза болезней, диагностики и лечения пациентов, профилактики заболеваний с позиции системного подхода, что определяется требованиями квалификационных характеристик врачей, регламентированными нормативными документами Минздрава России.

**Отношения и деятельность:** все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

- в оценке взаимодействия между внутренней и внешней средой при аллергии. Российский Аллергологический Журнал. 2021;18(1):41-55. doi:10.36691/RJA1406.
- 10. General principles of clinical medicine: Speech, uttered at the ceremony in the Imp. Military.-med. by academician prof. S. P. Botkin on December 7, 1886, St. Petersburg: M. M. Stasyulevich Publishing House, 1887. [2], 20 p. (In Russ.) Общие основы клинической медицины: Речь, произнес. на торжественном акте в Имп. Воен.-мед. акад. проф. С. П. Боткиным 7 дек. 1886 г. Санкт-Петербург: тип. М. М. Стасюлевича, 1887. [2], 20 с.
  - 11. Balakhonov AV. Biology in medical education. Interdisciplinary scientific and applied journal "Biosphere". 2011;3(1):59-66. (In Russ.) Балахонов А. В. Биология в медицинском образовании. Междисциплинарный научный и прикладной журнал "Биосфера". 2011;3(1):59-66.
  - 12. Petrov SV, Balakhonov AV, Molitvin MN, Fionik OV. Modern problems of higher medical education. Part 3. The role of fundamentalization of higher medical education. Bulletin of St. Petersburg University. 2006;11(4):125-34. (In Russ.) Петров С. В., Балахонов А. В., Молитвин М. Н., Фионик О. В. Современные проблемы высшего медицинского образования. Ч. 3. Роль фундаментализации высшего медицинского образования. Вестник Санкт-Петербургского университета. 2006;11(4):125-34.
  - 13. Petrov SV, Balakhonov AV, Molitvin MN, Fionik OV. Modern problems of higher medical education. Part 2. The role of fundamentalization of higher medical education. Bulletin of St. Petersburg University. 2006;11(3):130-41. (In Russ.) Петров С. В., Балахонов А. В., Молитвин М. Н., Фионик О. В. Современные проблемы высшего медицинского образования. Ч. 2. Сравнительная характеристика госстандартов разных поколений. Вестник Санкт-Петербургского университета. 2006;11(4):130-41.
  - 14. Drapkina OM, Astanina SYu, Shepel RN. Monitoring the quality of training programs for internists and general practitioners. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2022;21(5S): 3514. (In Russ.) Драпкина О. М., Астанина С. Ю., Шепель Р. Н. Мониторинг качества содержания программ подготовки врачей-терапевтов и врачей общей практики (семейных врачей). Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022;21(5S): 3514. doi:10.15829/1728-8800-2022-3514. EDN: TNCXTM.
  - 15. Petlenko VP. Philosophical issues of pathology theory. Book 1. L.: Medicine, 1968. 286 p. (In Russ.) Петленко В. П. Философские вопросы теории патологии. Кн. 1. Л.: Медицина, 1968. 286 с.
  - 16. Khodusov AN. Fundamentalization of professional education. Scientific notes. Electronic scientific journal of Kursk State University. 2017;(3):140-7. (In Russ.) Ходусов А. Н. Фундаментализация профессионального образования. Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2017;(3):140-7.
  - 17. Lozovsky VN, Lozovsky SV, Shukshunov VE. Fundamentalization of higher technical education: goals, ideas, practice. St. Petersburg: Lan, 2006. 128 p. (In Russ.) Лозовский В. Н., Лозовский С. В., Шукшунов В. Е. Фундаментализация высшего технического образования: цели, идеи, практика. СПб.: Лань, 2006. 128 с.

## Приложение

**Таблица 1**

Взаимосвязь между трудовыми функциями врачей специальностей УГС "Клиническая медицина" и биологическими дисциплинами

Специальность	Трудовая функция (на основании профессионального стандарта)	Необходимые знания (на основании профессионального стандарта и приказа Минздравсоцразвития России от 23.07.2010 № 541н (ред. от 09.04.2018))	Биологические дисциплины
<b>УГС Клиническая медицина</b>			
Инфекционные болезни <sup>9</sup>	Проведение обследования пациентов	Теоретические основы избранной специальности, механизмы иммунитета и состояние системы иммунитета при различных инфекционных болезнях; патологоанатомические изменения в органах и тканях при инфекционных заболеваниях, методы лабораторной диагностики (выделение возбудителя, специфические иммунологические реакции, применяемые для диагностики, сроки появления специфических антител, классы иммуноглобулинов)	1. Биохимия 2. Молекулярная биология 3. Бактериология 4. Вирусология 5. Иммунология 6. Клеточная биология 7. Анатомия человека 8. Физиология человека
	Назначение лечения и контроль его эффективности и безопасности	Показатели водно-электролитного обмена, кислотно-щелочного равновесия, тромбо-геморрагический синдром при различных инфекционных болезнях	1. Биохимия 2. Цитология 3. Физиология человека
Кардиология <sup>10</sup>	Проведение обследования пациентов	Анатомо-функциональное состояние сердечно-сосудистой системы организма человека в норме и у пациентов с заболеваниями и/или состояниями сердечно-сосудистой системы	1. Биохимия 2. Молекулярная биология 3. Генетика 4. Цитология 5. Анатомия сердечно-сосудистой системы 6. Физиология человека 7. Биология развития
		Особенности регуляции и саморегуляции функциональных систем организма человека в норме и у пациентов с заболеваниями и/или состояниями сердечно-сосудистой системы	1. Биохимия (метаболизм липидов, белков, углеводов организма) 2. Молекулярная биология 3. Генетика 4. Цитология 5. Физиология человека 6. Экология человека
		Этиология и патогенез заболеваний и/или патологических состояний сердечно-сосудистой системы	1. Биохимия (метаболизм липидов, белков, углеводов организма) 2. Молекулярная биология 3. Генетика 4. Анатомия сердечно-сосудистой системы 5. Физиология человека 6. Биология развития 7. Экология человека
		Изменения со стороны сердечно-сосудистой системы при общих заболеваниях	1. Биохимия (метаболизм липидов, белков, углеводов организма) 2. Молекулярная биология 3. Генетика 4. Анатомия сердечно-сосудистой системы 5. Физиология человека 6. Экология человека

<sup>9</sup> Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 марта 2018г № 135н "Об утверждении профессионального стандарта "Врач-инфекционист".

<sup>10</sup> Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 марта 2018г №140н "Об утверждении профессионального стандарта "Врач-кардиолог".

Таблица 1. Продолжение

Специальность	Трудовая функция (на основании профессионального стандарта)	Необходимые знания (на основании профессионального стандарта и приказа Минздравсоцразвития России от 23.07.2010 № 541н (ред. от 09.04.2018)	Биологические дисциплины
	Назначение лечения	Механизмы действия лекарственных препаратов и медицинских изделий, применяемых в кардиологии; медицинские показания и медицинские противопоказания к назначению; возможные осложнения и побочные действия, нежелательные реакции, в т.ч. серьезные и непредвиденные у пациентов с заболеваниями и/или состояниями сердечно-сосудистой системы  Принципы и методы немедикаментозной терапии (физиотерапевтические методы, рациональное питание, лечебная физкультура, дыхательная гимнастика) заболеваний и/или состояний сердечно-сосудистой системы; медицинские показания и медицинские противопоказания; возможные осложнения и побочные действия	1. Биохимия 2. Физиология человека 3. Молекулярная генетика 4. Анатомия сердечно-сосудистой системы 5. Популяционная генетика 6. Имmunология  1. Биохимия 2. Физиология человека 3. Иммунология
		Способы предотвращения или устранения осложнений, побочных действий, нежелательных реакций, в т.ч. серьезных и непредвиденных, возникших при обследовании или лечении пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы	1. Бактериология 2. Цитология 3. Гистология 4. Иммунология 5. Физиология человека
		Принципы и методы обезболивания в кардиологии	1. Физиология человека
	Проведение и контроль эффективности медицинской реабилитации пациентов	Механизм воздействия реабилитационных мероприятий на организм пациентов с заболеваниями и/или патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы	1. Физиология человека 2. Молекулярная генетика 3. Цитология 4. Иммунология 5. Экология 6. Популяционная генетика
	Проведение и контроль эффективности мероприятий по профилактике заболеваний	Принципы и особенности оздоровительных мероприятий среди пациентов с хроническими заболеваниями и/или состояниями сердечно-сосудистой системы	1. Биохимия (метаболизм липидов, углеводов) 2. Молекулярная генетика 3. Физиология человека 4. Экология человека
Эндокринолог <sup>11</sup>	Проведение обследования пациентов	Анатомо-функциональное состояние эндокринной системы организма в норме и у пациентов при заболеваниях и/или состояниях эндокринной системы  Особенности регуляции и саморегуляции функциональных систем организма в норме и у пациентов с заболеваниями и/или состояниями эндокринной системы	1. Анатомия эндокринной системы 2. Анатомия нервной системы 3. Физиология нейроэндокринной (эндокринной) системы 4. Биология развития 5. Физиология человека  1. Молекулярная биология 2. Молекулярная генетика 3. Биохимия гормонов 4. Физиология функциональных систем организма 5. Нейроэндокринная (эндокринная) система 6. Анатомия эндокринной системы
		Этиология и патогенез заболеваний и/или состояний эндокринной системы основы водно-электролитного и минерального обмена, кислотно-щелочной баланс	1. Биохимия (метаболизм липидов, углеводов, белков) 2. Молекулярная биология 3. Молекулярная генетика 4. Физиология человека 5. Экология человека
		Симптомы и особенности течения осложнений у пациентов с заболеваниями и/или состояниями эндокринной системы	1. Нейроэндокринология 2. Генетика 3. Молекулярная биология 4. Биология развития

<sup>11</sup> Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 марта 2018г № 132н (в редакции, введенной в действие с 25 сентября 2023г приказом Минтруда России от 31 августа 2023г № 689н) "Об утверждении профессионального стандарта "Врач-эндокринолог".

**Таблица 1. Продолжение**

Специальность	Трудовая функция (на основании профессионального стандарта)	Необходимые знания (на основании профессионального стандарта и приказа Минздравсоцразвития России от 23.07.2010 № 541н (ред. от 09.04.2018)	Биологические дисциплины
	Назначение лечения	Основы фармакотерапии в клинике эндокринных заболеваний, включая применение гормональных препаратов; механизм действия основных групп лекарственных веществ; осложнения, вызванные применением лекарств и гормональных препаратов; особенности действия их в разные возрастные периоды; генетические основы эндокринных патологий; иммунологические основы патологии; клиническую симптоматику эндокринных осложнений соматических заболеваний	1. Биохимия (метаболизм липидов, углеводов, белков) 2. Молекулярная биология 3. Молекулярная генетика 4. Иммунология 5. Биология развития
	Проведение и контроль эффективности медицинской реабилитации	Механизм воздействия реабилитационных мероприятий на организм пациентов с заболеваниями и/или состояниями эндокринной системы	1. Молекулярная биология 2. Молекулярная генетика 3. Иммунология 4. Биология развития 5. Экология человека
	Проведение и контроль эффективности мероприятий по профилактике и формированию здорового образа жизни	Основы здорового образа жизни, методы его формирования	1. Молекулярная генетика 2. Иммунология 3. Биология развития 4. Физиология человека 5. Экология человека
Терапия	Диагностика заболеваний	Основные вопросы нормальной и патологической анатомии, нормальной и патологической физиологии, взаимосвязь функциональных систем организма и уровня их регуляции	1. Биохимия (метаболизм липидов, углеводов, белков) 2. Молекулярная биология 3. Молекулярная генетика 4. Анатомия систем органов 5. Физиология человека 6. Иммунология 7. Биология развития 8. Экология человека
	Назначение лечения пациентам	Основы водно-электролитного обмена, кислотно-щелочной баланс; возможные типы их нарушений и принципы лечения; систему кроветворения и гемостаза, физиологию и патофизиологию свертывающей системы крови, основы кровезаместительной терапии, показатели гомеостаза в норме и патологии; клиническую симптоматику и патогенез основных терапевтических заболеваний у взрослых и детей, их профилактику, диагностику и лечение, клиническую симптоматику пограничных состояний в терапевтической клинике; основы фармакотерапии в клинике внутренних болезней	1. Биохимия 2. Анатомия (систем органов; кровь — жидккая внутренняя среда организма) 3. Физиология человека (гомеостаз — способность поддерживать относительно постоянство внутренней среды)
	Проведение и контроль эффективности медицинской реабилитации пациента	Основы иммунобиологии и реактивности организма, основы немедикаментозной терапии, физиотерапии, лечебной физкультуры и врачебного контроля, показания и противопоказания к санаторно-курортному лечению; организацию мониторинга побочных и нежелательных эффектов лекарственных средств	1. Биохимия 2. Молекулярная биология 3. Генетика 4. Иммунология 5. Физиология человека 6. Биология развития 7. Экология человека
	Проведение медицинских, профилактических медицинских осмотров	Основы рационального питания здоровых лиц, принципы диетотерапии терапевтических больных; противоэпидемические мероприятия в случае возникновения очага инфекции	1. Биохимия 2. Молекулярная биология 3. Генетика 4. Иммунология 5. Физиология человека 6. Экология человека

**Таблица 1. Продолжение**

Специальность	Трудовая функция (на основании профессионального стандарта)	Необходимые знания (на основании профессионального стандарта и приказа Минздравсоцразвития России от 23.07.2010 № 541н (ред. от 09.04.2018)	Биологические дисциплины
Общая врачебная практика (семейная медицина)	Оказание первичной медико-санитарной помощи взрослому населению	Этиология, патогенез, патоморфология, клиническая картина, особенности течения, осложнения заболеваний и/или состояний у пациентов, в т.ч. пожилого и старческого возраста	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биохимия (метаболизм липидов, углеводов, белков)</li> <li>2. Молекулярная биология</li> <li>3. Молекулярная генетика</li> <li>4. Имmunология</li> <li>5. Физиология человека</li> <li>6. Биология развития</li> </ol>
		Функциональные изменения и адаптационные механизмы в организме, связанные со старением	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биохимия (метаболизм липидов, углеводов, белков)</li> <li>2. Молекулярная биология</li> <li>3. Молекулярная генетика</li> <li>4. Иммунология</li> <li>5. Физиология человека</li> <li>6. Биология развития</li> </ol>
		Основные характеристики воздействия немедикаментозных методов лечения при заболеваниях. Механизм лечебного воздействия физиотерапии, лечебной физкультуры, фитотерапии, массажа и других немедикаментозных методов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биохимия (метаболизм липидов, углеводов, белков)</li> <li>2. Молекулярная биология</li> <li>3. Молекулярная генетика</li> <li>4. Цитология</li> <li>5. Иммунология</li> <li>6. Физиология человека</li> <li>7. Экология человека</li> </ol>
		Характеристики генетических, эпигенетических, метаболомных маркеров, взаимодействие вариативных фенотипических признаков	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биохимия (метаболизм липидов, углеводов, белков)</li> <li>2. Молекулярная биология</li> <li>3. Молекулярная генетика</li> <li>4. Иммунология</li> <li>5. Физиология человека</li> <li>6. Биология развития</li> </ol>
		Факторы риска возникновения и прогрессирования распространенных заболеваний, эндемичных, социально значимых болезней; признаки предотвратимых заболеваний в ранних стадиях	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биохимия (метаболизм липидов, углеводов, белков)</li> <li>2. Молекулярная биология</li> <li>3. Молекулярная генетика</li> <li>4. Цитология</li> <li>5. Иммунология</li> <li>6. Физиология человека</li> <li>7. Экология человека</li> </ol>
		Этиология, патогенез, клинические проявления заболеваний, являющихся эндемичными на территории (вирусных, инфекционных, антидоты к ядам эндемичных ядовитых животных и растений)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биохимия (метаболизм липидов, углеводов, белков)</li> <li>2. Молекулярная биология</li> <li>3. Вирусология</li> <li>4. Микробиология</li> <li>5. Молекулярная генетика</li> <li>6. Цитология</li> <li>7. Гистология</li> <li>8. Иммунология</li> <li>9. Физиология человека</li> <li>10. Популяционная генетика</li> <li>11. Экология человека</li> </ol>
		Противоэпидемические мероприятия при инфекционных заболеваниях	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биохимия (метаболизм липидов, углеводов, белков)</li> <li>2. Молекулярная биология</li> <li>3. Вирусология</li> <li>4. Бактериология</li> <li>5. Молекулярная генетика</li> <li>6. Цитология</li> <li>7. Иммунология</li> <li>8. Физиология человека</li> <li>9. Популяционная генетика</li> <li>10. Экология человека</li> </ol>

**Таблица 1. Продолжение**

Специальность	Трудовая функция (на основании профессионального стандарта)	Необходимые знания (на основании профессионального стандарта и приказа Минздравсоцразвития России от 23.07.2010 № 541н (ред. от 09.04.2018)	Биологические дисциплины
		Анатомия и физиология беременности, родов и послеродового периода	1. Биохимия (метаболизм липидов, углеводов, белков) 2. Молекулярная биология 3. Вирусология 4. Бактериолог 5. Молекулярная генетика 6. Цитология 7. Анатомия человека 8. Иммунология 9. Физиология человека 10. Биология развития
		Медико-биологические и социально-психологические факторы, влияющие на планирование семьи. Бесплодие. Современные методы контрацепции	1. Молекулярная биология 2. Молекулярная генетика 3. Цитология 4. Гистология 5. Иммунология 6. Физиология человека 7. Популяционная генетика 8. Экология человека
		Клинические признаки внезапных острых заболеваний, состояний, обострений хронических заболеваний без явных признаков угрозы жизни пациента	1. Биохимия (метаболизм липидов, углеводов, белков) 2. Анатомия человека 3. Физиология человека 4. Экология человека
Оказание медицинской помощи в экстренной форме		Клинические признаки внезапного прекращения кровообращения и/или дыхания	1. Анатомия человека 2. Физиология человека
Оказание первичной медико-санитарной помощи детям		Анатомо-физиологические и возрастно-половые особенности детей. Основы детской и подростковой психологии и психиатрии. Критерии диагностики алкогольной, наркотической и другой зависимостей у детей и подростков	1. Биохимия (метаболизм липидов, углеводов, белков) 2. Молекулярная биология 3. Генетика 4. Цитология 5. Гистология 6. Биология развития 7. Анатомия человека 8. Возрастная физиология
		Основные симптомы, синдромы и болезни у детей разного возраста	1. Молекулярная биология 2. Генетика 3. Цитология 4. Гистология 5. Биология развития 6. Возрастная физиология 7. Популяционная генетика
		Факторы риска возникновения и прогрессирования распространенных заболеваний, эндемичных, социально значимых болезней; признаки предотвратимых заболеваний в ранних стадиях	1. Биохимия 2. Цитология 3. Гистология 4. Биология развития 5. Возрастная физиология 6. Популяционная генетика 7. Экология человека
		Противоэпидемические мероприятия при инфекционных заболеваниях. Принципы и методы асептики и антисептики при оказании помощи при инфекционных заболеваниях	1. Популяционная генетика 2. Экология 3. Микробиология 4. Вирусология 5. Цитология

**Таблица 1. Продолжение**

<b>Специальность</b>	<b>Трудовая функция (на основании профессионального стандартата)</b>	<b>Необходимые знания (на основании профессионального стандарта и приказа Минздравсоцразвития России от 23.07.2010 № 541н (ред. от 09.04.2018)</b>	<b>Биологические дисциплины</b>
Онкология <sup>12</sup>	Диагностика в целях выявления онкологического заболевания	Закономерности функционирования здорового организма человека и механизмы обеспечения здоровья с позиции теории функциональных систем; особенности регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах	1. Молекулярная биология 2. Генетика 3. Цитология 4. Биология развития 5. Иммунология 6. Физиология человека
		Представления об эпидемиологии, этиологии и патогенезе онкологических заболеваний, включая клинически важные молекулярно-генетические нарушения	1. Биохимия 2. Генетика 3. Цитология 4. Гистология 5. Биология развития 6. Иммунология 7. Популяционная генетика 8. Физиология человека
	Лечение пациентов с онкологическими заболеваниями	Принципы и методы профилактики и лечения осложнений онкологического заболевания	1. Молекулярная генетика 2. Цитология 3. Гистология 4. Биология развития 5. Иммунология 6. Популяционная генетика 7. Физиология человека 8. Экология человека
	Направление на медицинскую реабилитацию пациентов с онкологическими заболеваниями	Механизм воздействия методов медицинской реабилитации на организм пациентов с онкологическими заболеваниями и их последствиями	1. Цитология 2. Гистология 3. Биология развития 4. Популяционная генетика 5. Физиология человека 6. Экология человека
	Проведение и контроль эффективности мероприятий по формированию здорового образа жизни, санитарно-гигиеническому просвещению населения с целью профилактики онкологических заболеваний	Факторы риска развития онкологических заболеваний	1. Биохимия 2. Цитология 3. Гистология 4. Биология развития 5. Популяционная генетика 6. Физиология человека 7. Экология человека
		Основные клинические наследственные синдромы онкологических заболеваний, принципы их наследования и диагностики	1. Генетика 2. Популяционная генетика 3. Физиология человека
		Вредные и/или опасные условия труда, способные привести к развитию онкологического заболевания	1. Биохимия 2. Генетика 3. Цитология 4. Гистология 5. Популяционная генетика 6. Физиология человека 7. Экология человека
		Основы здорового образа жизни, методы его формирования	1. Физиология человека 2. Экология человека

<sup>12</sup> Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 июня 2021г № 360н "Об утверждении профессионального стандарта "Врач-онколог".

**Таблица 2**

Взаимосвязь между трудовыми функциями врачей специальностей УГС  
Науки о здоровье и профилактическая медицина и биологическими дисциплинами

Специальность	Трудовая функция <sup>13</sup> (на основании профессионального стандarta)	Необходимые знания (на основании профессионального стандарта и приказа Минздравсоцразвития России от 23.07.2010 № 541н (ред. от 09.04.2018)	Биологические дисциплины
УГС Науки о здоровье и профилактическая медицина			
Общая гигиена <sup>13,14</sup>	Проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний и иных видов оценок	Эпидемиология инфекционных, паразитарных и неинфекционных заболеваний, методы осуществления противоэпидемических мероприятий, защиты населения в очагах особо опасных инфекций, при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях	1. Биохимия 2. Бактериология 3. Вирусология 4. Микология 5. Цитология 6. Гистология 7. Популяционная генетика 8. Зоология беспозвоночных 9. Имmunология 10. Экология человека
	Проведение социально-гигиенического мониторинга и оценки риска воздействия факторов среды обитания на здоровье человека	Эпидемиология и профилактика внутрибольничных инфекций	1. Биохимия 2. Бактериология 3. Вирусология 4. Микология 5. Цитология 6. Гистология 7. Физиология человека 8. Экология человека
Основы радиационной безопасности			
Организация и проведение санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий	Санитарно-эпидемиологические требования к качеству и безопасности пищевых продуктов и пищевого сырья; принципы гигиенического нормирования химических, физических и биологических факторов среды обитания человека в условиях населенных мест	1. Биохимия 2. Бактериология 3. Вирусология 4. Микология 5. Цитология 6. Гистология 7. Популяционная генетика 8. Зоология беспозвоночных 9. Физиология человека 10. Экология человека	
	Классификация патогенности микроорганизмов	1. Бактериология 2. Вирусология 3. Микология	
Биологические факторы окружающей среды и их предельно допустимые концентрации			
		1. Бактериология 2. Вирусология 3. Микология 4. Зоология беспозвоночных 5. Энтомология 6. Иммунология 7. Биогеография 8. Экология человека	

<sup>13</sup> Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 июня 2015г № 399н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист в области медико-профилактического дела" (с изменениями на 31 августа 2023г).

<sup>14</sup> Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 марта 2018г № 135н "Об утверждении профессионального стандарта "Врач-инфекционист".

Таблица 2. Продолжение

Специальность	Трудовая функция <sup>13</sup> (на основании профессионального стандарта)	Необходимые знания (на основании профессионального стандарта и приказа Минздравсоцразвития России от 23.07.2010 № 541н (ред. от 09.04.2018)	Биологические дисциплины
Эпидемиология	Выдача санитарно-эпидемиологических заключений	Показатели состояния среды обитания и здоровья населения в системе социально-гигиенического мониторинга	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Популяционная генетика</li> <li>2. Бактериология</li> <li>3. Вирусология</li> <li>4. Микология</li> <li>5. Цитология</li> <li>6. Гистология</li> <li>7. Популяционная генетика</li> <li>8. Зоология беспозвоночных</li> <li>9. Физиология человека</li> <li>10. Имmunология</li> <li>11. Экология человека</li> </ol>
	Проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний и иных видов оценок	<p>Методы установления причинно-следственных связей между состоянием среды обитания и здоровьем населения</p> <p>Методы гигиенических исследований объектов окружающей среды</p> <p>Показатели состояния среды обитания и здоровья населения в системе социально-гигиенического мониторинга</p> <p>Действие ионизирующих излучений на здоровье человека биологические механизмы и клиника радиационных поражений человека</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Популяционная генетика</li> <li>2. Физиология человека</li> <li>3. Иммунология</li> <li>4. Экология человека</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Популяционная генетика</li> <li>2. Физиология человека</li> <li>3. Иммунология</li> <li>4. Экология человека</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Популяционная генетика</li> <li>2. Физиология человека</li> <li>3. Иммунология</li> <li>4. Экология человека</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Радиационная биология</li> <li>2. Популяционная генетика</li> <li>3. Физиология человека</li> <li>4. Иммунология</li> <li>5. Экология человека</li> </ol>
	Организация и проведение санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий	Календарь профилактических прививок по эпидемическим показаниям, сроки проведения профилактических прививок и категории граждан, подлежащих обязательной вакцинации	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Популяционная генетика</li> <li>2. Физиология человека</li> <li>3. Иммунология</li> <li>4. Экология человека</li> </ol>
Паразитология	Организация и проведение санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий	<p>Основные критерии общественного здоровья и факторы риска социально значимых и наиболее распространенных заболеваний, методы и организационные формы их профилактики</p> <p>Перечень инфекционных заболеваний, требующих проведения мероприятий по санитарной охране территории Российской Федерации</p> <p>Санитарно-карантинный контроль в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации</p> <p>Эпидемиология инфекционных, паразитарных и неинфекционных заболеваний, методы осуществления противоэпидемических мероприятий, защиты населения в очагах особо опасных инфекций, при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Популяционная генетика</li> <li>2. Физиология человека</li> <li>3. Иммунология</li> <li>4. Экология человека</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бактериология</li> <li>2. Вирусология</li> <li>3. Микология</li> <li>4. Зоология беспозвоночных</li> <li>5. Энтомология</li> <li>6. Иммунология</li> <li>7. Биогеография</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бактериология</li> <li>2. Вирусология</li> <li>3. Микология</li> <li>4. Зоология беспозвоночных</li> <li>5. Энтомология</li> <li>6. Иммунология</li> <li>7. Биогеография</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бактериология</li> <li>2. Вирусология</li> <li>3. Микология</li> <li>4. Зоология беспозвоночных</li> <li>5. Энтомология</li> <li>6. Иммунология</li> <li>7. Биогеография</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бактериология</li> <li>2. Вирусология</li> <li>3. Микология</li> <li>4. Зоология беспозвоночных</li> <li>5. Энтомология</li> <li>6. Иммунология</li> <li>7. Биогеография</li> <li>8. Популяционная генетика</li> <li>9. Физиология человека</li> <li>10. Иммунология</li> <li>11. Экология человека</li> </ol>