

**ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет»
Минздрава России
Кафедра анатомии человека**

<http://mbiomorph67.ru/N-81-html/teykina/teykina-1.pdf>

<http://mbiomorph67.ru/N-81-html/cont.htm>

<http://mbiomorph67.ru/N-81-html/TITL-81.htm>

<http://mbiomorph67.ru/>

**ВАРИАЦИОННАЯ АНАТОМИЯ ДЛИННЫХ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ
НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА ИЗ НЕКРОПОЛЯ
ПЯТНИЦКОГО КОНЦА ДРЕВНЕГО СМОЛЕНСКА
(Монографический обзор литературы)**

Тейкина О. Ю.

**Смоленск
2024**

СОДЕРЖАНИЕ

1.1. Разрозненный археологический остеологический материал человека как объект исследования	
1.1.1. Нормальная анатомия.....	3
Литература 1	
1.1.1.1. Типовая (вариационная) анатомия.....	10
Литература 2	
1.1.1.1.1. Вариационная анатомия костей скелета нижних конечностей человека.....	17
Литература 3	
1.1.1.2. Оценивание научной значимости остеологических признаков посткраниального скелета человека.....	34
Литература 4	
1.1.1.3. Остеологический материал некрополя Пятницкого конца средневекового Смоленска.....	38
Литература 5	
1.1.2. Системный подход в исследовании.....	39
Литература 6	
1.1.2.1. Терминология отображения изменчивости морфологических популяционных признаков во времени.....	60
Литература 7	
1.1.2.2. Тенденции изменчивости системных признаков во времени.....	69
Литература 8	
1.1.3. Музееведение в аспекте исследовательской деятельности.....	79
Литература 9	
1.1.3.1. Костные анатомические препараты.....	102
Литература 10	
1.2. Остеологический материал человека в исследовании	
1.2.1. Остеометрическое исследование, инструментарий.....	112
Литература 11	
1.2.2.1. Исследования торсий костей.....	114
Литература 12	
1.2.2.2. Формализация изменяющихся во времени анатомических параметров популяционных структур в системном аспекте.....	128
Литература 13	
Заключение.....	149

1.1. РАЗРОЗНЕННЫЙ АРХЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОСТЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ ЧЕЛОВЕКА КАК ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1.1. Нормальная анатомия

В системе медицинского образования перед постижением клинических дисциплин анатомия человека различных уровней значима неоспоримо. (Борзяк Э. И., Добровольская Е. А., Ревазов В. С., Сапин М. Р., 1986) [1, с. 3]. Анатомией, родившейся в эпоху Возрождения, был предопределен успех врачевания, в практике которого посредством дедукционного метода создана описательная анатомия, а посредством индукционного – хирургическая анатомия с обязательным преподаванием врачам-хирургам (Ибатуллин И. А., 1997) [6]. По отношению к истокам анатомии, восходящим к раннему периоду истории медицины, она является фундаментальной наукой, дающей общие концепции строения организма прикладным наукам, всем медицинским наукам, зародившимся в недрах познавательной деятельности человека (Куприянов В. В., Татевосянц Г. О., 1981) [10, с. 5].

Анатомия человека является фундаментом медицины, а также биологических дисциплин, таких как антропология, сравнительная анатомия и прочие, и тесно с ними связана (Сапин М. Р., Билич Г. Л., 1989) [15, с. 4 - 5]. Анатомы, регистрируя изменения при неблагоприятных условиях, выполняют важную социальную функцию по обоснованию последствий их воздействия и запрету применения (Иваницкий М. Ф., 2018) [7, с. 13-14].

Нормальная анатомия – биологическая наука из раздела морфологии, фундаментальная наука в системе медицинского образования, данные которой используются педагогами, спортсменами, художниками, скульпторами, конструкторами, модельерами и прочими. (Гайворонский И. В., 2001) [5, с. 5].

Функциональное направление анатомии имеет практическое значение для теоретической и практической медицины (Лысенков Н. К., Бушкович В. И., Привес М. Г., 1958) [11, с. 3].

Анатомия имеет дело с изучением нормального здорового организма, чем объясняется термин **нормальной анатомии** (Лысенков Н. К., Бушкович В. И., Привес М. Г., 1958) [11, с. 6].

Макроскопическая и микроскопическая анатомии, представляют одну науку, разделенную на отрасли по технике исследования [11, с. 7].

Согласно Иваницкому М. Ф. (2018), разновидности анатомии (макроскопическая, микроскопическая, макромикроскопическая) отнесены к морфологическим наукам (наука о форме и функции организма), в свою очередь, являющиеся ветвями **нормальной анатомии**, изучающей здорового живого человека (в естественном, нормальном состоянии) [7, с. 10 - 11].

Тонков В. Н. (1953) относит нормальную анатомию к морфологическому учению, подразделяя ее на систематическую, топографическую и пластическую [17, с. 5].

Иваницкий М. Ф. (1948) анатомию считает наукой о внешней форме, внутреннем строении и развитии отдельных органов и всего человеческого тела. Автор относит анатомию к биологическим наукам (наукам о жизни), так как ею используются «общие законы развития и жизни», к морфологическим наукам (преимущественно изучающей форму организма, форму внутреннего строения и структуру), макроскопической морфологией (использует приборы с небольшим увеличением). Также автор указывает на то, что анатомия имеет большое количество ответвлений в связи с тем, что ее теоретический и фактический материал может быть использован с различными целями преимущественно практического характера [8, с. 6].

Традиционно применяется термин **нормальной анатомии**, считая предметом изучения анатомии здоровое человеческое тело (Иваницкий М. Ф. 1948; Привес М. Г., Лысенков Н. К., Бушкович В. И. 2002; Сапин М. Р., Билич Г. Л. 2001) [8, с. 6; 14, с. 3; 16, с. 120].

Понятие «нормы» диалектическое, одному виду присущ одинаковый план строения, однако норма характеризуется наличием индивидуальной изменчивости в виде вариант нормы (Сапин М. Р., Билич Г. Л., 1989) [15, с. 29].

Понятия «норма» и «нормальный» (нормальная анатомия), обосновывается изучением строения здорового человека с неизменными тканями и без нарушения развития. Показатели нормы в диапазоне максимальных и минимальных значений из-за наследственных факторов и воздействия внешней среды, взаимоотношение с которой в нормальных (физиологических) условиях находятся в состоянии **равновесия**. Относительность нормы авторы объясняют употреблением термина «**условная норма**», называя отклонения от наиболее часто встречающихся случаев, принятых за норму, **вариантами (вариациями)**, подтверждающими наличие индивидуальной изменчивости формы и строения человеческого тела (Сапин М. Р., Билич Г. Л., 2001) [1, с. 4 - 5; 16, с. 11].

Куприянов В. В., Татевосянц Г. О. (1981) также обращаются к понятию крайних форм изменчивости органов и систем человеческого тела в пределах **условной нормы** [10, с. 11].

Усоев С. С. (2004) пишет о существовании двух типах **условно-нормальных** конституций человека (с накоплением малых мутаций, влекущих формирование врожденных пороков; с малыми анатомическими отклонениями и предрасположенностью к некоторым заболеваниям) [18].

Гайворонский И. В. (2001) под нормой рекомендует понимать оптимальный интервал, при котором организм здоров и выполняет свою функцию в полном объеме, называя **вариантом развития** отклонение в строении в пределах диапазона нормы [5, с. 3].

Привес М. Г., Лысенков Н. К., Бушкович В. И. (2002) **за норму** принимают состояние равновесия организма в результате приспособления к окружающей среде в конкретных условиях. Обращается внимание на варьирование в строении отдельных органов и систем организма, не нарушающего равновесия (варианты нормы), в вариационной статистике образующего вариационный ряд с крайними формами индивидуальной изменчивости. Таким образом, **норма** представляет гармоническую совокупность характерных для человека и обеспечивающих полноценное выполнение биологических и социальных функций вариантов строения и соотношения структурных данных организма [14, с. 29].

Понятие нормы распространяется на все возрастные группы (нормальные проявления возрастной изменчивости) [14, с. 48].

Сапин М. Р., Билич Г. Л. (2001) указывают, что нормальным (правильным) можно считать строение, обеспечивающее функции здорового организма (без изменений в результате болезни или неправильного развития). Авторы приводят **понятие условной нормы** вследствие действия индивидуальных черт строения, определяемых наследственными факторами и воздействием внешней среды. Авторы считают, что употреблением термина «условная норма» признается относительность понятия.

Авторы обращают внимание на то, что отклонения от **наиболее часто встречающихся случаев, принимаемых за норму**, выражаются в вариантах (вариациях) строения (результат индивидуальной изменчивости) [16, с. 11].

Гайворонский И. В. (2020) рассматривает «норму» в аспекте нормальной анатомии как соответствующий диапазон значений любого параметра характеристики строения тела человека в состоянии здоровья (а не как среднестатистическое значение параметра) [4, с. 13].

В становлении научного изучения анатомических различий наряду с отсутствием единства в понимании «идеальной нормы», часто описывались «ненормальные анатомические объекты» («аномалии») (Гайворонский И. В., 2008).

Далее «идеальная норма» сменилась понятием «**типологическая средняя норма**», предложенным J.Quetelet в 1835 г., пытавшимся изложить гипотетически строение «среднего человека» на основании средних арифметических показателей. Анатомической нормой стали считать не мифический идеал, а наиболее часто наблюдающейся в реальной действительности вариант анатомического строения, что часто находилось в противоречии и с большим количеством анатомических вариантов и приводило к теоретическим и практическим ошибкам. Однако ее применение было целесообразно и дидактически оправдано в учебном процессе в связи с трудностями усвоения материала с позиций индивидуальной анатомической изменчивости органов и систем при изучении анатомии человека. **Устоявшиеся среднестатистические «вариантные представления»** **глубоко укоренились в анатомии**.

Гайворонский И. В. пишет о том, что метафизические представления о норме как средней, средней арифметической, средней статистической величине и об абсолютной норме были опровергнуты результатом научных исследований и практических наблюдений морфологов и врачей.

Анатомическая норма – понятие динамическое в своем естественном историческом значении, но относительно стабильна, с четко ограниченными пределами морфологических колебаний на каждом определенном этапе эволюционного развития.

По замечанию автора, многие исследователи норму строения тканей и органов сопоставляют с функцией и здоровьем человека, но физиологическое определение морфологической нормы имеет свои недостатки, поэтому необходимо отдавать предпочтение анатомо-физиологической трактовке **анатомической нормы**, учитывающим влияния формы на функцию; воздействия функции на форму; динамическое равновесия формы и функции; существование «резервных запасов» прочности органа, позволяющих длительно поддерживать все утраченные функции на необходимом для жизни уровне; фундаментальную **устойчивость** формы, обусловленную генетической предрасположенностью.

Шевкуненко В. Н. в 1925 г. предложил термин «**индивидуальная анатомическая изменчивость**», используемый для характеристики только морфологических различий между особями, объединенными общими генетическими признаками в пределах определенного биологического вида, изучающий различия в пропорциях, формах телосложения, расположении и форме внутренних органов без учета групповых признаков.

Индивидуальная анатомическая изменчивость (возрастная, половая, спортивная, профессиональная) противопоставляется групповой, предмету антропологии, изучающей общие морфологические признаки у различных рас и народностей мира.

Гайворонский И. В. замечает, что индивидуальную анатомическую изменчивость можно изучать в сравнительно-анатомическом, эволюционном плане, например, выясняя последовательность образования характерных анатомических признаков или прогнозировать старение человека в будущем.

В связи с разноплановостью анатомических объектов, исключаящих общую универсальную трактовку для всех уровней морфологической науки, под **анатомической нормой** Гайворонский И. В. узким прикладным значением этого термина рекомендует понимать генотипически обусловленную динамическую полосу морфологической **вариабельности** органов, систем и формы тела человека, ограниченную крайними формами изменчивости, в пределах которых обеспечиваются условия для нормальной адаптации к среде обитания, оптимальной жизнедеятельности человека и самосохранения биологического вида.

Способность организма реагировать на комплекс одновременно действующих раздражителей окружающего среды определяется

индивидуальной анатомической изменчивостью, обуславливающей наиболее рациональное строение организма человека, адекватное конкретно складывающимся влияниям среды. Границами диапазона индивидуальной анатомической изменчивости предлагается считать ее крайние формы (признаки), показывающие размах колебаний в пределах полосы нормального функционирования морфологической структуры. По замечанию автора, стало необходимо учитывать весь спектр индивидуальной анатомической изменчивости органов и систем человека [3, с. 62 - 68].

Лысенков Н. К., Бушкович В. И., Привес М. Г. (1958) приводят информацию о том, что описательная анатомия в аспекте метафизики понимала под нормой чаще всего встречающееся строение организма и его отдельных частей, где редкие виды структуры относились к аномалиям (это обстоятельство дало начало вариантной анатомии). Но, согласно диалектике, норма многообразна и изменчива, единой нормы нет. Нормальное строение организма и его частей варьирует, составляя **индивидуальную изменчивость** вследствие наследственности и факторов внешней среды [11, с. 58].

Иванов В. Г. (1949) считает **понятие нормы** условным и относительным, применимым для многочисленных признаков и действительных и изменчивых связей в процессе развития [9, с. 78].

Мардерштейн И. Г. (1960) утверждает, что в анатомии человека понимание **нормы** некоторыми учеными или замалчивается, или определяется ошибочно. Ссылаясь на Ильюченко Т. Ю. с соавторами (1963), Мардерштейн И. Г. сообщает об осуждении стремления отрицать понятие нормы в медицине, объясняя соответствие количества норм количеству индивидуумов, так как это ставит лечащего врача в абсурдное положение.

Мардерштейн И. Г. акцентирует внимание на том, что М. Г. Привес и В. В. Гинзбург относят к норме среднеарифметические (в пределах одной сигмы) и крайние варианты, выходящие за пределы колебаний средней в одну сигму, для перестройки нормальной анатомии в вопросе о норме в соответствии принципам диалектического материализма [12, с. 83 - 84].

Автор не согласен с А. П. Быстровым (Прошлое, настоящее, будущее человека. Медгиз. Л., 1957), объявляющим норму отвлеченным понятием, схемой строения без отклонения от идеального плана, считающим парадоксальной нормой наблюдаемые отклонения от нормы [12, с. 86].

Автор утверждает, что характерное для наших животных предков пассивное приспособление к условиям среды сменилось активной деятельностью людей в области переделки мира и использования его в интересах общества, в связи с чем стали **устойчивыми** физические признаки человека. Но расовые типы человека нельзя считать неизменными, поскольку определенные их признаки пластичны. Автор считает, что формирующее влияние внешней среды почти прекратилось и основное влияние оказывают

социальные закономерности (материальные, культурные и т. п. условия жизни общества), а не биологические [12, с. 86].

Верин В. К., Иванов В. В., Иванов С. В. (2010) пишут о золотом сечении как об одном из признаков **биологической нормы** (соотношение целого отрезка к большей его части, равной отношению большей к меньшей части этого отрезка). Авторы сообщают, что указанная золотая пропорция, характеризующая соразмерность и гармоничность строения, выявлена при исследованиях морфологии человека и млекопитающих на макроуровне и на микроуровне (доли печени, эпителий роговицы, слизистая тонкой кишки, сетчатка) [2].

Николенко В. Н., Аристова И. С., Лукина Г. А. (2004) пишут о **регионарной норме** при изучении конституции и конфигурации нижних конечностей 150 девушек 17 – 20 лет, коренных жителей г. Саратова. В исследовании выделены 5 морфометрических вариантов строения нижних конечностей, установлена частота их встречаемости и корреляция с конституционными типами девушек г. Саратова [13].

ЛИТЕРАТУРА 1

1. Анатомия человека [Текст]: В 2 т.: Т. 1 / Э. И. Борзяк [и др.]; под ред. М. Р. Сапина. – М.: Медицина, – 1986. – 288 с.: ил. – Предм. указ: с. 275 – 284.
2. Верин, В. К. Золотое сечение как показатель нормы в морфологии человека / В. К. Верин, В. В. Иванов, С. В. Иванов // Морфология ; Материалы X Конгресса Международной Ассоциации Морфологов. - 2010. - Т. 137. - № 4. - С. 46.
3. Гайворонский, И. В. Индивидуальная анатомическая изменчивость: историко-методологические аспекты изучения [Текст] / И. В. Гайворонский, С. Е. Байбаков. // Вестник экспериментальной и клинической хирургии: Обзор литературы. - 2008. - Т. 1. - № 1. - С. 62 – 69.
4. Гайворонский, И. В. Нормальная анатомия [Текст]: учебник для вузов: в 2 т. Т. 1. / И. В. Гайворонский. - 10-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : СпецЛит, 2020. - 671 с.: ил. - ISBN 978-5-299-01079-4.
5. Гайворонский, И. В. Нормальная анатомия [Текст]: учебник для вузов: в 2 т. Т. 1. / И. В. Гайворонский. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб: СпецЛит, **2001**. - 560 с.: ил. - ISBN 5-299-00113-4.
6. Ибатуллин, И. А. Этапы становления клинической анатомии в России. [Текст] / И. А. Ибатуллин // Казанский медицинский журнал. - 1977. – Т. LXXVIII. - №5. – С. 391 – 393.
7. Иваницкий, М. Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии) [Текст]: Учебник для высших учебных заведений физической культуры / М. Ф. Иваницкий; под ред. Б. А.

- Никитюка, А. А. Гладышевой, Ф. В. Судзиловского. – Изд. 14-е. – М.: Спорт, – 2018. – 624 с., ил. - ISBN 978-5-9500179-2-6.
8. Иваницкий, М. Ф. Анатомия человека [Текст] / М. Ф. Иваницкий / Второе издание. - Москва: «Физкультура и спорт», 1948. - 812 с.; ил.
 9. Иванов, Г. Ф. Основы нормальной анатомии человека [Текст]: В двух томах. Том 1. / Г. Ф. Иванов. - М.: Медгиз, 1949. - 795 с.: ил.
 10. Куприянов, В. В. Отечественная анатомия на этапах развития. [Текст] / В. В. Куприянов, Г. О. Татевосянц. – М.: «Медицина», 1981. – 320 с.
 11. Лысенков, Н. К. Учебник нормальной анатомии человека [Текст] / Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович, М. Г. Привес. - Медгиз, 1958. - 784 с., ил.
 12. Мардерштейн, И. Г. К трактовке нормы в анатомии человека [Текст] / И. Г. Мардерштейн // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии: дискуссии. – Ленинград, 1965. – том XLIX. – № 12. - С. 83 – 87.
 13. Николенко, В. Н. Варианты конфигурации нижних конечностей в связи с конституцией девушек Саратова [Текст] / В. Н. Николенко, Аристова И. С., Лукина Г. А. // Морфология: VII Конгресс Международной ассоциации морфологов. - 2004. - Т. 126. - № 4. - С. 90.
 14. Привес, М. Г. Анатомия человека [Текст] / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович; под ред. М. Г. Привеса. – Издание 11-е, дополненное и переработанное. - СПб.: Гиппократ, 2002. – 704 с.: ил. - ISBN 5-8232-0192-3.
 15. Сапин, М. Р. Анатомия человека [Текст]: Учеб. для студ. биол. спец. вузов / М. Р. Сапин, Г. Л. Билич - М.: Высш. шк., 1989. - 544 с.: ил. - ISBN 5-06-001145-3.
 16. Сапин, М. Р. Анатомия человека [Текст]: Учебник: В 2 томах. Том 1. / М. Р. Сапин, Г. Л. Билич / Серия "XXI век". - М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. - 600 с.: ил. - ISBN 5-9231-0159-9 (т.1).
 17. Тонков, В. Н. Учебник нормальной анатомии человека [Текст] : Том 1. / В. Н. Тонков / Издание пятое, переработанное. - Медгиз, Ленинградское отделение, 1953. - 504 с.: ил.
 18. Усоев, С. С. Условно-аномальные анатомические конституции человека [Текст] / С. С. Усоев // Морфология : VII Конгресс Международной ассоциации морфологов. - 2004. - Т. 126. - № 4. - С. 127.

1.1.1.1. Типовая (вариационная) анатомия

Иваницкий М. Ф. (1948) применяет термин **типовой анатомии** в связи с изучением анатомией многообразия встречающихся у разных людей форм, сведенных к некоторым типичным. Однако автор пишет о задаче типовой анатомии в установлении соотношения между внешними формами тела и особенностями его внутреннего строения [6, с. 6].

Типовая анатомия, созданная В. Н. Шевкуненко, изучает типы (формы) соотношений между внутренним строением тела и его внешними формами, реализуя этим антропологический подход в анатомии, исследующий типы (формы) и факторы изменчивости организма (Иваницкий М. Ф., 2018) [5, с. 11 - 12].

Гайворонский И. В. (2008) рассматривает историко-методологические аспекты изучения индивидуальной анатомической изменчивости. Автор считает, что вопросы индивидуальной анатомической изменчивости – фундаментальная основа морфологических наук, топографической анатомии и клиники; изучает морфологические различия формы человеческого тела, его тканей, органов и систем для совершенствования диагностики болезней и индивидуализации оперативных вмешательств. В становлении научного изучения анатомических различий автор отмечает заслуги Н. И. Пирогова, наглядно показывавшего наличие индивидуальной анатомической изменчивости и связывавшего положение внутренних органов с внешним строением человека, отмечая необходимость создания науки об индивидуальности человека [3, с. 62 - 68].

Выдающийся ученый и философ Шевкуненко В. Н. на базе Военно-медицинской академии, возглавлявший ее с 1912 по 1948 г., создал школу, продолжившую и развившую идеи Н. И. Пирогова, ввел понятия типовой и возрастной анатомии в работе 1925 г.. (Ибатуллин И. А., 1997) [4].

Шевкуненко В. Н разработал учение о крайних формах строения тела и органов человека и индивидуальной изменчивости и о типах органов (Сапин М. Р., 1989; Сапин М. Р., Билич Г. Л. 2001) [11, с. 14; 12, с. 29].

Лысенков Н. К., Бушкович В. И., Привес М. Г. (1958) пишут среди прочих о В. Н. Шевкуненко, развившем созданное Пироговым Н. И. прикладное направление в анатомии, разработав со своими учениками (среди которых Геселевич А. М) учение о крайних формах индивидуальной изменчивости [8, с. 43].

Учение о крайних формах изменчивости органов и систем человека развивал в своих исследованиях старейший из плеяды воспитанников первой советской школы топографоанатомов выдающегося ученого, хирурга-анатома В. Н. Шевкуненко – профессор А. М. Геселевич, занимаясь в основном изучением кровеносной, нервной системы и вопросами внешней морфологии (пропорциями телосложения) [2, с. 123].

Куприянов В. В., Татевосянц Г. О. (1981) пишут о том, что прикладное направление в анатомии является завещанием Н. И. Пирогова. Топографическая и хирургическая анатомия тесно связаны посредством анатомии с клиническими дисциплинами.

Авторы пишут об известной Ленинградской школе Шевкуненко В. Н. (1872—1952). Ею заложены основы типовой анатомии или учения о крайних формах изменчивости органов. Известна изменчивость анатомических параметров с возрастом. Но и возрастная и индивидуальная вариабельность могут быть систематизированы. Создание шкалы анатомических различий становится реальностью. Шевкуненко В. Н. выделил два крайних типа ветвления артерий – магистральный и дисперсный, способы образования вен и их архитектоники. Школа Шевкуненко В. Н. в течение 35 лет разрабатывала топографоанатомические проблемы, находящиеся в пограничной сфере между анатомией и хирургией (Куприянов П. А., Мельников А. В., Лисицин М. С., Павленко В. А., Сазон-Ярошевич А. Ю. и др.). Из этой же школы выдвинулись руководители кафедр (Валькер Ф. И., Геселевич А. М., Золотарева Т. В., Цагарейшвили А. В., Максименков А. Н.).

Авторы обращают внимание на тот факт, что внешняя среда, природные условия и социальная обстановка оказывают на организм человека постоянное воздействие. Эти воздействия изменяют наследственные свойства организма, отражаются на строении, форме, положении органов. Совершенно закономерно, в связи с этим возникает проблема динамической топографии органов в зависимости от телосложения, возраста, выполняемых функций, физических нагрузок и т. п. Компетенция хирургов во всех аспектах данной проблемы является условием их профессиональной зрелости.

Результатами работ учеников Шевкуненко В. Н. было показано, что индивидуальная изменчивость отдельных органов может быть представлена вариационными рядами с крайними формами, отражающими эволюционное развитие, на концах [7, с. 273 - 275].

О выдающемся топографоанатоме и хирурге Шевкуненко Викторе Николаевиче (1872 – 1955), разработавшем учение об индивидуальной изменчивости органов и систем человека, в котором им было выдвинуто и обосновано положение о крайних формах изменчивости, о типах строения органов, ветвления сосудов и нервов, пишут также Алаев А. Н., Сперанский В. С. (1977) [1, с. 170].

Маргорин Е. М. (1977) приводит исходные позиции учения Шевкуненко В. Н. об индивидуальной анатомической изменчивости: а) органы и системы человека подвержены анатомической изменчивости (непостоянство формы, размера, положения и другие признаки); б) построение вариационного ряда с расположением исследованных препаратов по нарастанию избранного морфологического признака (признаков) помогает выявить анатомическую изменчивость; крайние варианты изменчивости

данного признака (признаков) на концах вариационного ряда характеризуют диапазон наблюдаемых индивидуальных различий; в) выявленная таким образом изменчивость является набором случайностей, детерминирована процессами фило– и онтогенеза, что в свою очередь позволяет выделить ведущий признак (признаки) естественного филогенетического и индивидуального развития органа, системы и взять его для построения вариационного ряда изменчивости.

Особое внимание обращалось на правильную трактовку отражающих определенный этап в развитии выявляемой индивидуальной изменчивости крайних форм, знание особенностей фило– и онтогенеза изучаемого признака [9, с. 131].

Автор обращает внимание, что не все исследователи точно толкуют учение Шевкуненко В. Н.. В частности Привес М. Г. в работе «Биосоциальные проблемы современности и анатомия» (1975) кроме факторов фило– и онтогенеза к факторам индивидуальной изменчивости относит биосоциальную среду человека.

Важным этапом в развитии учения В. Н. Шевкуненко был пересмотр кардинальных теоретических положений морфологии – понятия анатомической нормы, так как для клиники остро стоял вопрос о том, где в массе вариаций начинается патология. Было заменено новым толкование «нормы» как общей для всех, неизменной или среднестатистической величины. За норму предложено было принимать варьирующую, подвижную величину (диапазон наблюдаемых различий), которая не сопровождается расстройством физиологических реакций; крайние варианты (крайние формы) – максимальными и минимальными (верхними и границами) физиологических пределов. Такое понятие анатомической нормы более соответствует клинической практике, так как отражает диалектическое единство формы и функции, позволяет учитывать размах индивидуальных анатомических различий для определения нормы и патологии при выборе методов лечения [9, с. 132 - 133].

Милашкин А. Г. (1973) описывает жизненный и профессиональный путь и общественную деятельность Шевкуненко В. Н.. В частности, автор сообщает о выходе в 1925 г. его брошюры «Типовая и возрастная анатомия», в которой была дана первая сводка данных, отразивших **новое диалектическое понимание нормы** строения органов систем тела человека. В брошюре получили дальнейшее развитие идеи Пирогова об индивидуальностях, были представлены факты индивидуальных и возрастных особенностей в строении органов и систем, требующие также и индивидуальных методов оперативных вмешательств.

Вторая сводка коллективных исследований по индивидуальной анатомической изменчивости была представлена в книге «Типовая анатомия человека» (1935) в соавторстве с доцентом Геселевичем А. М.. В книге было показано прикладное значение анатомических различий органов, систем и

тела человека в помощь пониманию различного течения функциональных процессов отдельных органов и систем организма с морфологической точки зрения, определяющего успех лечения больных [10, с. 5 - 58].

Шевкуненко В. П. (1925) приводит краткую сводку по вопросу типовой и возрастной анатомии. Автор заявляет о том, что все индивидуальные анатомические особенности могут быть сведены в группы для установления анатомо-топографических типов. С учетом влияния динамических условий и условий работы органов и систем автор считает возможным обосновать анатомически материальные субстраты конституций.

Автор представляет обзор результатов многолетних исследований в виде отчета. Работа проводилась в течение 18 лет в лаборатории кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии Военно-Медицинской Академии. Исследованы более 1800 трупов различного пола и возраста. Применялись послойная препаровка, распилы замороженных трупов, скульптурные препараты; распилы и разрезы трупов, уплотненные фиксирующими жидкостями, расщепление срезов, фиксация органов при помощи игл, применялся способ крашенных уколов, инъекция в межтканевые пространства и щели, полые органы, сосуды гипса и воска и др.. Автор считает, что посмертные изменения отражают черты прижизненной топографии.

Анатомические факты объективизировались в цифрах, для обработки данных применялся статистический метод [14, с. 5].

Автор выделил три типа строения областей и органов человеческого тела (совершенный, несовершенный и переходный). Совершенство было определено как полнота и законченность предмета, обратившегося в то, чем он может быть по природе. Филогенетическое совершенство наступает в том случае, если субъект прошел все стадии эволюции и достиг высшей ступени развития. Онтогенетическое совершенство достигнуто в том случае, если данным типом пройдены все стадии эмбриогенеза и достигнута высшая ступень. Биологическое совершенство органа или системы органов, по определению автора, достигается после прохождения всей лестницы филогенеза, правильного эмбриогенеза, при совершенстве с точки зрения функции.

Совершенство или несовершенство в строении и форме органов сочетается с совершенством или несовершенством частей скелета, заключающих эти органы.

Однако автор отмечает, что полное совершенство в одном организме всех органов и систем не встречается. Достоверным фактором, влияющим на эмбриональное развитие, автор считает пол. На постэмбриональное развитие достоверно влияют возраст, упитанность, род занятий и привычки.

Автором изучены почти все области и органы человеческого тела, выявлено бесконечное количество вариантов в их строении и расположении. Все многообразие вариантов сведено к трем типам [14, с. 5 - 8].

В работе представлены сведения по кровеносным сосудам и нервам. Автор показал прикладное значение данного исследования. Автор показал, что каждому типу расположения и строения всех областей должен соответствовать свой рациональный хирургический доступ [14, с. 21 - 35].

Шевкуненко В. Н., Геселевич А. М. (1935) представили теоретическое значение изучения изменчивости органов и систем человека, показали практические выводы из материалов типовой анатомии. Авторы рекомендуют применять вариационный анализ в исследованиях по типовой анатомии.

Авторы обращаются к понятию «норма», за которую ранее принимались наиболее часто встречающиеся формы и положения человеческих органов. Исходя из этого, с привлечением материалов по сравнительной анатомии и эмбриологии, так же описывались варианты и аномалии строения органов и их положения. Авторы обращают внимание, что при таком подходе морфологические данные давали только сумму фактов, кроме того, существовало отставание анатомических данных от клинических.

Авторы утверждают, что в изучении морфологии необходимо исходить из исторического процесса развития, так как биологические закономерности эволюционного развития перекрываются социальными факторами, в результате чего возникают новые качества. Генотипические и фенотипические различия индивидуумов, а также типовые различия на этапах индивидуального развития необходимо учитывать для практических целей (врачебная профилактика, отбор, лечебные мероприятия, прогноз).

Типовая анатомия, учитывающая помимо топографии органа крайние типы его положения при определенном телосложении, обращающая внимание на возрастную анатомию при изучении типов изменчивости органа, дополненная хирургической анатомией, как отмечают авторы, имеет непосредственное прикладное клиническое значение [13, с. 6].

Авторы приводят использованные ими методики исследования по типовой анатомии. Как пишут авторы, были использованы все методические приемы, известные анатомической науке описываемого времени. Исследовались типы телосложения на трупах и на живых с помощью соматометрии и соматоскопии. При исследовании костно-суставного аппарата характер суставных поверхностей исследовался путем инъекций в суставную полость застывающих масс (гипс, воск, желатин). Также были исследованы фасции и межфасциальные пространства, кровеносные сосуды, нервы, органы [13, с. 7 - 11].

Шевкуненко В. Н., Геселевич А. М. приводят примерный план исследования по типовой анатомии, включающий изучение большого числа анатомических препаратов, одновременное исследование типов телосложения путем соответствующих измерений, распределение анатомических вариантов в группах крайних и средних типов,

коррелирование их частот с частотой типов телосложения, общий анализ и выявление прикладного клинического значения.

По указанной схеме были проведены типовые анатомические исследования органов систем (органов движения, сосудистой, нервной) и органов анатомических областей (головы, шеи, груди, живота, таза) [13, с. 11 - 13].

ЛИТЕРАТУРА 2

1. Алаев, А. Н. Зарубежные и отечественные анатомы. [Текст] / А. Н. Алаев, В. С. Сперанский; под ред. С. Н. Касаткина. – Издательство Саратовского университета, 1977. – 216 с.
2. Анатолий Михайлович Геселевич [Текст]: к 70 – летию со дня рождения // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии: юбилеи и даты. – 1971. – том LX. - № 3. – С. 123 – 125.
3. Гайворонский, И. В. Индивидуальная анатомическая изменчивость: историко-методологические аспекты изучения [Текст] / И. В. Гайворонский, С. Е. Байбаков. // Вестник экспериментальной и клинической хирургии : Обзор литературы. - 2008. - Т. 1. - № 1. - С. 62 - 69.
4. Ибатуллин, И. А. Этапы становления клинической анатомии в России. [Текст] / И. А. Ибатуллин // Казанский медицинский журнал. - 1977. – Т. LXXVIII. - №5. – С. 391 – 393.
5. Иваницкий, М. Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии) [Текст] : Учебник для высших учебных заведений физической культуры / М. Ф. Иваницкий ; под ред. Б. А. Никитюка, А. А. Гладышевой, Ф. В. Судзиловского. – Изд. 14-е. – М. : Спорт, – 2018. – 624 с., ил. - ISBN 978-5-9500179-2-6.
6. Иваницкий, М. Ф. Анатомия человека [Текст] / М. Ф. Иваницкий / Второе издание. - Москва : «Физкультура и спорт», 1948. - 812 с. ;ил..
7. Куприянов, В. В. Отечественная анатомия на этапах развития. [Текст] / В. В. Куприянов, Г. О. Татевосянц. – М. : «Медицина», 1981. – 320 с.
8. Лысенков, Н. К. Учебник нормальной анатомии человека [Текст] / Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович, М. Г. Привес. - Медгиз, 1958. - 784 с., ил..
9. Маргорин, Е. М. Методологические основы учения В. Н. Шевкуненко. [Текст] / Е. М. Маргорин // Вестник хирургии. – 1977. – том 119. - №9. – С. 131 – 133.
10. Милашкин, А. Г. [Текст] / А. Г. Милашкин, В. Н. Шевкуненко. – Научно-популярная медицинская литература. Выдающиеся деятели отечественной медицины и здравоохранения. – М. : Медицина, 1973. – 59 с.

11. Сапин, М. Р. Анатомия человека [Текст] : Учеб. для студ.биол. спец. вузов / М. Р. Сапин, Л. Л.Билич- М. : Высш. шк., 1989. - 544 с. : ил. - ISBN 5-06-001145-3.
12. Сапин, М. Р. Анатомия человека [Текст] : Учебник : В 2 томах. Том 1. / М. Р. Сапин, Г. Л. Билич / Серия "XXI век". - М. : ГЭОТАР-МЕД, 2001. - 600 с. : ил. - ISBN 5-9231-0159-9 (т.1).
13. Шевкуненко, В. Н. Типовая анатомия человека [Текст] / В. Н. Шевкуненко, А. М. Геселевич. – Ленинград, Москва : Государственное издательство биологической и медицинской литературы, Ленинградское отделение, 1935. – 232 с.
14. Шевкуненко, В. Н. Типовая и возрастная анатомия [Текст] : по данным исследований при кафедре опер. хир. и топ. анат. В. – м. академии / В.Н. Шевкуненко. – Ленинград : Графические мастерские, 1925. – 45 с.

1.1.1.1. Вариационная анатомия костей скелета нижних конечностей человека

Первый раздел, с которого начинается изучение анатомии человека – это остеология.

Многие авторы изначально первоочередное внимание уделяют типичному строению костей скелета человека, в частности, костей скелета бедра и голени. Такую информацию предлагают в своих работах следующие авторы: Bell J. (1812) [19, с. 91 - 97]; Bell J., Bell Ch. (1827) [18, с. 78 - 84]; Maygrier J. P. (1839) [33, с. 60 - 63]; Smith H. H. (1844) [50, с. 43 - 44]; Masse, J. N. (1845) [32, с. 11 - 12]; Quain J. (1849) [40, с. 208 – 212, 213 - 217]; Wilson E. A (1850) [60, с. 119 - 124]; Richardson T. G. (1867) [42, с. 166 - 168, 169 - 171]; Samuel O. L., Potter M. A. (1882) [46, с. 50 - 52]; Samuel, O. L. (1889) [45, с. 50 - 53]; Wilson E. (1892) [61, с. 160 - 163, 164 - 166]; Cleland J., Mackay J. Yu. (1896) [25, с. 168 - 176]; Gray H. (1918) [29, с. 243 - 262]; Сапин М. Р., Билич Г. Л. (2001) [15, с. 222 - 224]; Гайворонский И. В. (2001) [5, с. 107 - 109]; Netter H. F. (2003) [38, с. 471, 490 - 491, 495-496]; Saladin K. S. (2004) [44, с. 217 - 219]; Snell R. S. (2004) [51, с. 604 - 605, 640 - 644]; Ellis H. (2006) [27, с. 223 - 225]; Tortora G. J., Derrickson B. (2009) [54, с. 251 - 255]; Martini F. H., Timmons M. J., Tallitsch R. B. (2015) [31, с. 194 - 199]; Иваницкий М. Ф. (2018) [8, с. 104 - 107]; Гайворонский И. В. (2020) [4, с. 132 - 135].

Другие авторы наряду с типичным строением костей скелета нижних конечностей человека уделяют внимание вариативности их некоторых остеологических признаков.

Cruveilhier J. (1875) дает **типичное строение** бедренной кости (с описанием различий **шеечно-диафизарного угла** для обоих полов), большеберцовой и малоберцовой костей человека [26, с. 93 - 95, 96 - 99].

Паншем Ад. (1888) представлены очерки по описательной анатомии в помощь студентам и врачам с описанием **типичного строения** длинных трубчатых костей нижних конечностей человека с указанием на подверженность резким колебаниям краев кости («ребер») и кривизны тела малоберцовой кости [12, с. 165 - 166, 171 - 173].

Morris H. (1893) описывает **типичное строение** бедренной кости (с указанием на наличие **третьего вертела**), большеберцовой и малоберцовой костей человека [36, с. 165 - 170, 172 - 178].

В Standards for data collection from human skeletal remains (1994) уделяется внимание некоторым **остеометрическим признакам** бедренных, большеберцовых и малоберцовых костей, необходимому остеометрическому инструментарию и технике измерений. В источнике указываются **неметрические вариативные признаки**: третий вертел как бугристость верхней части ягодичного гребня бедренной кости; **площадка, называемая**

«площадкой приседания» спереди на дистальной суставной поверхности большеберцовой кости [53, с. 82 - 84].

Воробьев В. П. (1932) в предисловии пишет, что задачей его работы было ознакомление учащихся с устройством человеческого тела как неделимого целого согласно описательной анатомии, «в котором все влияет на все».

При описании костей свободной нижней конечности человека автор уделяет внимание вариативности структур и ее причинам (возраст, пол, профессия). Так при описании бедренной кости говорится о вариантах строения головки, шейки, ягодичной бугристости и вертелов, сагиттального изгиба и торсии тела; при описании большеберцовой кости – о вариантах переднезаднего изгиба и торсии; при описании малоберцовой кости – о вариантах форм тела (четырёхгранная, трехгранная, неправильно цилиндрическая) и о случаях полного отсутствия кости в скелете голени без особых изменений в большеберцовой кости [3, с. 501 - 509].

Зернов Д. (1938) описывает скелет нижней конечности в сравнительно-анатомическом аспекте с типичным строением длинных трубчатых костей с дополнением об индивидуальных видоизменениях бедренной кости (форма, степень изгиба диафиза, угол скручивания, угол шейки) и большеберцовой кости (форма сечения диафиза, угол скручивания) [7, с. 132 - 136, 142].

Иваницкий М. Ф. (1948), приводя данные о **типичном строении** костей бедра и голени человека, сообщает о разнообразных формах костей в зависимости от наследственных особенностей и от влияний внешнего характера (тяги мышц, силы тяжести, условий питания и др.). В частности, рельеф поверхности костей и особенности внутреннего строения определяются работой мышц. Автор отмечает тот факт, что шероховатости, отростки и бугры располагаются в местах прикрепления мышц. И чем сильнее развиты мышцы, тем указанные образования, соответствующие местам их прикрепления, выражены лучше. Но в некоторых местах мышцы производят давление на кость, что вызывает образование на костях углублений, ямок, желобков и др. [9, с. 156 - 159, 217].

Иванов В. Г. (1949) описывая **типичное строение** длинных трубчатых костей нижних конечностей человека, приводит вариации бедренной кости (**третий вертел**), большеберцовой кости (**боковое уплощение – платикнемия**, полное врожденное отсутствие, добавочные эпифизы и бугристости) и малоберцовой кости (полное врожденное отсутствие) [10, с. 270].

Тонков В. Н. (1953) приводит описание строения бедренной, большеберцовой и малоберцовых костей в сравнительном аспекте с описанием в качестве аномалии наличия третьего вертела бедра, являющегося для некоторых млекопитающих нормой [16, с. 118].

Лысенков Н. К., Бушкович В. И., Привес М. Г. (1958), приводя данные о **типичном строении** костей скелета свободной нижней конечности, при описании строения бедренной кости описывают варианты угла шейки бедра

и «остальной костью» в зависимости от пола около 130^0 градусов (указывается, что у женщин в зависимости от ширины таза угол приближается к прямому). Авторы обращают внимание на то, что вертелы, гребень и линия на костях обусловлены прикреплением сухожилий мышц, а ямка – мясистой части мышц. При описании малоберцовой кости упоминается о ее скрученности по продольной оси [11, с. 191 - 192, 196 - 198].

Борзяк Э. И., Добровольская Е. А., Ревазов В. С., Сапин М. Р. (1986) при описании строения костей скелета нижней конечности, в частности, бедренной, большеберцовой и малоберцовой костей, приводят данные об их **типичном строении**, указав на вариант строения ягодичной бугристости бедренной кости в виде третьего вертела (trochanter tertius) [2, с. 95 - 98].

Сапин М. Р., Билич Г. Л. (1989) наряду с **типичным строением** длинных трубчатых костей нижних конечностей современного человека уделяют внимание особенностям строения, присущим ископаемому человеку и животным [14, с. 98 - 100].

Feneis H., Dauber W. (2000) описывают **типичное строение** большеберцовой и малоберцовой костей. При описании бедренной кости указывают на вариант строения места прикрепления части большой ягодичной мышцы в виде отростка, **третьего вертела**, сзади на латеральном конце шероховатой линии на уровне малого вертела [28, с. 46 - 49].

Scheuer L., Black S. (2000) в изложении материала наряду с описанием **типичного строения** бедренной, большеберцовой и малоберцовой костей взрослого человека авторы стараются дать объяснение формированию вариаций некоторых остеологических признаков механическими причинами (например, ретроверсии и рельефа проксимального эпифиза большеберцовой кости) [48, с. 375 - 376].

Scheuer L., Black S. (2000) обращают внимание на наличие скручивания тела бедренной кости (**бедренный торсион**) с различной величиной по разным авторам (отмечается варьирование от минус 25° до плюс 42°), но очень большие отклонения, вероятно, могут быть следствием сложности измерения [48, с. 377].

Авторы Scheuer L., Black S. (2000) обращают внимание путаницу в описаниях проксимального отдела бедренной кости, где место прикрепления большой ягодичной мышцы анатомы называют ягодичной бугристостью, но в литературе по физической антропологии используется альтернативное название «**третий вертел**».

Как указывают авторы Scheuer L., Black S. (2000), встречаемость **третьего вертела** положительно коррелирует с короткими бедренными костями с крепкими проксимальными отделами диафиза [48, с. 378].

Как пишут авторы Scheuer L., Black S. (2000), наличие третьего вертела часто сопровождается уплощением (платимерией) верхней части диафиза бедренных костей. Мерный индекс (диаметр АП • 100/медиолатеральный

диаметр), принятый на уровне спиральной линии, может варьировать от 56 до 128, с 75 и меньше считается платимерным. В антропологической литературе платимерия обычно объясняется биомеханическими причинами,

Авторы Scheuer L., Black S. (2000), информируют, что Бакстон (в исследованиях 1938 г.) и Таунсли (в исследованиях 1946 г.) предположительно считали что **платимерию патологическим состоянием**. Бакстон обнаружил, что платимерия коррелировала с уплощением других костей и связывал это с возможным дефицитом питательных веществ. Таунсли описал это как механическую адаптацию к поддержанию веса тела, так как он утверждал, что платимерия обычно проявляется вместе с аномально отклоненной шейкой бедра [48, с. 378].

Авторы обращают внимание на то, что развитую шероховатую линию бедра на задней поверхности тела следует отличать от состояния **пилястра**, при котором проходит прочный костный стержень вниз по задней поверхности диафиза. Пилястра начинает развиваться в позднем детстве и достигают максимального развития к раннему взрослому возрасту (со ссылкой на работу Хрдлика, 1934) для усиления диафиза, особенно там, где есть большая степень его переднего искривления [48, с. 378].

Scheuer L., Black S. (2000) обращают внимание на **эврикнемию** диафиза большеберцовой кости, при которой поверхности тела примерно одинакового размера; **платикнемию** (тело большеберцовой кости уплощено медиолатерально; по-гречески *platu* – плоский, *sneme* – колено).

Авторы пишут, что исследователи Томсон (1889) и Андерманн (1975) раскритиковали концепцию индекса из-за изменчивости положения исходного анатомического ориентира и предложили новый уровень измерения – границу проксимальной и средней трети большеберцовой кости.

Указывается, что кнемический индекс от 55,0 до 62,9 – платикнемический; и выше 70 – эврикнемический.

Замечено, что эврикнемические кости распространены у чернокожих и европеоидов, тогда как большинство платикнемических голеней встречается у коренных американцев, индейцев и айнов Японии (со ссылкой на исследования Martin и Saller 1959 г.). Платикнемические большеберцовые кости могут иметь костную структуру (**пилястр**) на задней поверхности, увеличивающий способность противостоять переднезаднему изгибанию и торсионной деформации (со ссылкой на исследования Lovejoy с коллегами в 1976 г.).

В исследованиях Vuxton 1938 г. платимерия и платикнемия рассматривались как патологические состояния, обусловленные, вероятно, пищевой недостаточностью [48, с. 403].

Scheuer L., Black S. (2000) указывают на **скрученность** большеберцовой кости вокруг ее продольной оси [48, с. 403].

Привес М. Г., Лысенков Н. К., Бушкович В. И. (2002) описывают **типичное строение** длинных трубчатых костей нижней конечности человека

с указанием на разницу значений угла шейки бедренной кости мужского и женского скелетов [13, с. 136 - 141].

Rich J., Dean D. E., Powers R. H. (2005) описывают клинически значимую анатомию скелета нижней конечности человека, в частности, бедренной, большеберцовой и малоберцовой костей (их **типичные морфологические признаки**), с помощью которой можно дифференцировать их от нечеловеческих костей [41, с. 18 - 19, 33 - 45, 47 - 48].

White T. D., Folkens P. A. (2005) при описании **строения бедренной, большеберцовой и малоберцовой костей** человека дают определения их морфологическим признакам, а также приводят **варианты строения** некоторых признаков (третий вертел бедренной кости) и ориентацию некоторых признаков на неповрежденных и на фрагментированных костях [58, с. 255 - 269, 271 - 286].

Rohen J. W., Yokochi Ch., Lütjen-Drecoll E. (2011) описывают **типичное строение** бедренной (дополнительно сообщая о варианте строения в виде **третьего вертела**), большеберцовой и малоберцовой костей человека [43, с. 439 - 443].

White T. D., Black M. T., Folkens P. A. (2012), описывая строение **бедренной, большеберцовой и малоберцовой костей** человека приводят определения их морфологических признаков и некоторых вариантов их строения (третий вертел бедренной кости), а также сопровождают описанием их ориентации на неповрежденных и на фрагментированных костях. Авторами уделяется внимание подробной формулировке определений остеометрических и неметрических признаков этих костей.

White T. D., Black M. T., Folkens P. A. (2012) пишут о признаке «**площадка приседания**» (либо есть, либо отсутствует) спереди на дистальной суставной поверхности большеберцовой кости как об индивидуальной особенности у тех, кто длительное время проводит в положении сидя на корточках; авторы пишут о неметрическом признаке «**платикнемия**» (**сабельная голень**) – медиолатеральное уплощение большеберцовой кости, когда индекс платикнемии меньше 63; а также приводят **варианты формы поперечного сечения тела малоберцовых костей**, которые могут иметь треугольную, прямоугольную и даже овальную форму [59, с. 241-252, 254-270].

Гайворонский И. В. и Ничипорук Г. И. (2014) для облегчения изучения огромного количества анатомических образований систематизировали данные о костях и представляют их краткое изложение с информативными иллюстрациями. Авторы уделяют внимание вопросу правильной ориентации костей по отношению к анатомической стойке. В частности, авторы приводят **типичное строение** и ориентацию костей свободной нижней конечности [6, с. 53 - 62].

Moore K., Agur A. M. R., Dalley A. F. (2019) описывают **типичное строение** бедренной кости; рассматривают **варианты величины шеечно-диафизарного угла** в различные возрастные периоды; пишут о **торсии** (называют ее синонимично «angle leclination») размером 7° для мужчин и 12° для женщин [35, с. 411-413, 415].

Авторы описывают **типичное строение** большеберцовой и малоберцовой костей [35, с. 415-416].

Chaurasia V. D. (2020) описывает бедренную кость (ее признаки ориентации, анатомическое положение, **типичное строение**, наличие торсии величиной примерно 15° (называет также **углом антеверсии**); большеберцовую и малоберцовые кости (их признаки ориентации, анатомическое положение, **типичное строение**) [23, с. 15, 23, 28-32].

Singh I. (1959) сообщает, что в исследовании были критически проанализированы **фасетки приседания**, описанные в литературе. Интерпретированы фасетки в серии из 300 взрослых и 66 таранных костей плодов, 292 большеберцовые кости взрослых и 66 большеберцовых костей плодов. В ходе исследования выявлено, что изменения, вызванные приседаниями, **чаще** встречаются у (а) взрослых индийцев, чем у европейца; (б) у европейских плодов, чем у индийских (в); у взрослых индийцев, чем у плодов; у европейских плодов, чем у взрослых людей (г). Автор сделал вывод, что фасетки приседания у взрослого индийца являются чисто приобретенными и не наследуются [49].

Satinoff, M. I. (1972) исследовал **фасетки приседания** 300 таранных и большеберцовых костей мужских и женских древнеегипетских скелетов из коллекции Института антропологии Туринского университета. Автором изложены две основные теории, объясняющие их присутствие: либо они представляют собой приобретенные особенности, измененные в результате позы на корточках, либо унаследованы как генетические черты. Для проверки обеих гипотез необходимы дальнейшие исследования живых популяций и более обширные исследования плодов [47].

Ubelaker H. D. (1978) обращает внимание на существование **изменений на краях**, в частности, **дистальных суставных поверхностей, костей голени**, предположительно, являющихся следствием длительного периода нахождения нижних конечностей в положении сгибания, что по сведениям автора, подтверждено многочисленными исследованиями. Такая особенность встречается на костях плода в норме и на костях взрослых, проводящих значительное время в положении сидя на корточках [55, с. 74].

Scheuer L. и Black S. (2000) отмечают встречаемость модификации переднего края нижней суставной поверхности большеберцовой кости у некоторых групп населения с привычной позой **сквоттинга** (положение сидя на корточках) в виде латеральной (встречается чаще) и медиальной **площадок (фасетки приседания)** [48, с. 404].

Bouille E. L. (2001) обращает внимание на то, что некоторые особенности скелета человека, возникшие при жизни в результате действий их носителей, позволяют реконструировать позы, возможно, типичные для групп населения. В качестве примера автор приводит латеральные **фасетки приседаний** и **ретроверсию большеберцовой кости (скелетные маркеры, тесно связанные с привычкой приседать)**. Автор объясняет механизм их появления давлением и тракцией вследствие гипердорсифлексии коленей и лодыжек. Автором исследовались 543 большеберцовые и таранные кости из французских и американских археологических серий, датируемых I-XX веками нашей эры. Выявлены изменения в позе приседания с течением времени. Исследование показало, что **ретроверсия большеберцовой кости служит «индикатором преждевременного развития» принятия позы приседания**, а латеральная фасетка приседания показывает интенсивность или регулярность использования этой позы. Автор пишет, что приседание было обычным явлением до конца Средневековья, а после этого периода происходит постепенное снижение тенденции, что объясняет разным образом жизни в разные периоды времени [22].

Ari I., Oygucu I. N., Sendemir E. (2003) определяют приседание как комплекс в состоянии покоя, включающий гиперсгибание в тазобедренных и коленных суставах и гиперсгибание тыльной стороны в голеностопных и подтаранных суставах. Последствия стресса при приседании, как считают авторы, могут вызвать ремоделирование костей. Различная частота этих модификаций отражает образ жизни населения. Ремоделирование костей, вызванное стрессом, может быть результатом физической и спортивной деятельности, особенно у женщин. Авторы исследовали 125 большеберцовых костей скелетов взрослых мужчин поздневизантийского периода (13 век), для выяснения наличия у них **фасеток приседания**. Из 64 правых (51,2%) и 61 левых (48,8%) большеберцовых костей приседающие фасетки наблюдались на 30 правой (46,9%) и 30 левой (49,2%) голени. Среди 25 пар исследованных большеберцовых костей приседающие фасетки наблюдались в 9 (36%) парах, при этом не было обнаружено никаких признаков склонности к какой-либо стороне. С правой стороны приседающие фасетки возникали на 3 (20%) большеберцово-таранных суставах; с левой стороны они присутствовали на 7 (43,7%) голеностопных костях, причем только на одной голени была приседающая фасетка, а тали отсутствовала. Встречаемость сквоттинговых фасеток у этого византийского населения была выше, чем у современных европейцев, но меньше, чем у австралийцев и индейцев. Авторы сделали вывод о том, что, в модификации дистальной поверхности большеберцовой кости, сочленяющейся с таранной костью, могут играть роль разные факторы [17].

Molleson T. A. (2007) пишет о том, что знания о социальном и экономическом развитии прошлых обществ и людей внутри них можно увеличить за счет понимания специализированной деятельности, особенно,

если занятие занимало много времени, было трудным, начиналось в раннем возрасте, когда морфология костей может быть изменена.

Интерпретация деятельности зависит от объективной реконструкции знаков биомеханической анатомии, отпечатанных на костях, основанной на дифференциальной диагностике возможностей, признаки и симптомы пациента [34, с. 5].

Влияние физических упражнений на скелет в разных возрастных группах показало, что механическая нагрузка стимулирует рост надкостницы преимущественно до наступления скелетной зрелости во время специализированной деятельности, которая была начата еще в молодости [34, с. 16].

Автор пишет о том, что **фасетки приседания**, присутствующие на передней поверхности дистального отдела большеберцовой кости и верхней поверхности таранной кости связаны с крайним сгибанием в голеностопной суставе, что также присутствует и у плодов [34, с. 24 - 25].

Baykara I., Yilmaz H., Gültekin T., Güleç Ю. E. (2010) считают **фасетку приседания**, образующуюся на поверхности сочленения голени и таранной кости, своего рода аномалией. Аномалии скелета несут информацию об условиях жизни, культурной структуре и проблемах со здоровьем в древних обществах. Фасетка приседания отражает повседневную деятельность и образ жизни членов общества.

Авторами изучалась повседневная деятельность средневековых обществ Ванского региона посредством изучения аспектов **сквоттинга**. Были исследованы скелеты взрослых средневекового периода (65 большеберцовых и 82 таранных костей из Дилкая, 61 большеберцовых и 52 таранных из Ван Калеси-Эски Ван Сери). В обоих обществах выявлены высокая встречаемость латеральной фасетки приседания. Результаты дают, как считают авторы, возможность изучить взаимоотношения между прошлым и современным населением, а также описать повседневную жизнедеятельность и культурную структуру [52].

White T. D., Black M. T., Folkens P. A. (2012) пишут о признаке «**площадка приседания**» (либо есть, либо отсутствует) спереди на дистальной суставной поверхности большеберцовой кости как об индивидуальной особенности у тех, кто длительное время проводит в положении сидя на корточках [59, с. 241-252, 254-270].

kumar Sh., Nambiar S., Kumar A. (2014) сообщают о том, что процент наличия **фасеток приседания** на мацерированных большеберцовых костях составляет 36,66 процента, больше на левой стороне. Исследование не согласуется с другими исследованиями. Авторы считают, что формированию приседающих фасеток могут способствовать множество факторов. Полученные авторами результаты формирует базу для дальнейших исследований в области эволюции и эффектов модификаций образа жизни по базовой анатомии человека [30].

Bidarkotimath S., Prakash M., Shishirkumar (2015) обращают внимание, что в большеберцовой кости **фасетка приседания** обычно образуется на переднем крае нижней суставной поверхности кости, располагаясь впереди от верхних сочленяющихся поверхностей таранной кости. О наличии таких аспектов в разных популяциях сообщают многие авторы. Но морфометрия различных параметров этих фасеток приседания не проводилась. Целью исследования стало определение морфометрических аспектов приседаний, формирование базового исследования для дальнейшей оценки изменения морфометрии и выяснения, происходят формирование фасеток в последующих популяциях или наличие таких фасеток передается по наследству.

Авторы исследовали пятнадцать большеберцовых костей (отобранных на кафедре анатомии Института DM-Wayanad), принадлежащих каждой стороне, на которой происходит приседание. **Squatting-фасетки** измерялись максимальная длина и ширина фасетов приседания.

Авторы планировали исследовать популяции разных лет и выяснить, изменились ли размеры фасетов приседания; в результате сделать вывод, что приседание фасетов является прямым следствием изменений образа жизни; если же размеры будут равны или примерно равны, то возможен вывод, о роли генетических факторов в развитии фасеток приседания [20].

Prashanti N. (2019) сообщает, что **сквоттинговые аспекты** наблюдались у некоторых конкретных групп населения. Автор замечает, что у индийцев привычное приседание наблюдается с древних времен, а приседание включает гиперразгибание голеностопного сустава и гиперсгибание коленного сустава. Исследование направлено на изучение частоты сквоттинга среди населения Юго-Западного побережья [39].

Наиболее полный список измерений отдельных костей посткраниального скелета с их точной дефиницией, сопровождаемой схемами отдельных костей и плоскостями измерений дан Алексеевым В. П. (1966), по его собственному заявлению. Демонстрируя варианты строения костей, во избежание нежелательного увеличения объема книги, автор отказался от генерализованных таблиц вариаций отдельных признаков, вычисленных на основании панейкуменного межгруппового распределения [1, с. 7 - 9].

Алексеев В. П. приводит подробный перечень измерений признаков костей скелета нижних конечностей человека с дефинициями, методами измерения и вариациями признаков [1, с. 148 - 177].

Wiewener A. A. (1991) рассуждает о том, что **постоянство скелетной деформации, вызванной сгибанием**, в диапазоне физической активности и связанные с этим затраты на увеличение величины деформации, которую несет эта форма нагрузки, позволяют предположить, что паттерны (**модели функциональной деформации**), развивающиеся в результате сгибания, могут быть желаемой архитектурной целью большинства длинных костей

скелета. Автор делает вывод о том, что, изменение нормального распределения функциональной нагрузки кости, вероятно, является ключевым фактором, лежащим в основе адаптивного ремоделирования в ответ на изменения механической нагрузки [21].

Weiss E. (2004) пишет, что **скелетно-мышечные маркеры** часто используются для реконструкции прошлого образа жизни и моделей активности. Тем не менее, надежность измерений мышечных маркеров была поставлена под сомнение, поскольку они могут быть искажены размером тела. В этом исследовании совокупная переменная мышечного маркера была рассчитана с использованием 20 мест прикрепления (14 бедренных и 6 большеберцовых), автор исследовал их влияние на размер нижних конечностей (как показатель размера тела), возраст и пол. Анализ был проведен на выборке из 77 (57 мужчин, 20 женщин) коренных жителей Британской Колумбии (3500–1500 лет назад) и заключенных Квебека 18 века. У пожилых людей были более высокие показатели мышечных маркеров, как и у более крупных людей и мужчин. Автором сделан вывод, что возраст был лучшим фактором мышечных маркеров нижних конечностей [57].

Weiss E. (2007) акцентирует внимание на том, что часто антропологи используют **маркеры скелетно-мышечного стресса** для реконструкции прошлых моделей активности. Но, исследователь подвергла сомнению надежность измерений мышечных маркеров отчасти потому, что на показатели мышечных маркеров влияют размер тела и возраст. В этом исследовании автор исследовал совокупный маркер мышц верхних конечностей, чтобы определить, можно ли после учета влияния размера тела и возраста реконструировать модели активности доисторической популяции американских индейцев. Анализ был проведен на выборке из 102 (43 мужчин, 59 женщин) доисторических америндов Центральной Калифорнии. Мышечные маркеры измерялись с использованием двухбалльной рейтинговой шкалы наблюдателя; У пожилых людей были большие мышечные маркеры, как и у более крупных людей и мужчин. Основываясь на частичных корреляциях с учетом размера и возраста, различия, оставшиеся между мужчинами и женщинами, можно использовать для реконструкции активности мужчин по метанию на охоте и актам межличностной агрессии [56].

Chen G., Schuetz M., Pearcy M. (2010) пишут о широко распространенной концепции того, что **форма является следствием функции**. Бедренная кость приводится в качестве примера строения, зависимо от функционального назначения, форма которой оптимизирована на морфологическом уровне (с точки зрения структурной инженерии, полая секция может обеспечить наибольшее сопротивление изгибу на определенную величину материала) [24, с. 279 - 280].

Метод эволюционной структурной оптимизации успешно применяется в структурном проектировании. Его предпосылка заключается в том, что дополнительный материал используется только в зоне повышенного **стресса**.

Например, авторы пишут о том, что стрессы, вызванные мышечными сокращениями скелетной ткани, играют важную роль в модуляции темпа роста хряща и окостенения. Поскольку костная ткань может расти и адаптироваться, геометрия и свойства материала кости структура постоянно видоизменяется [24, с. 282 - 292].

Chen G., Schuetz M., Pearcy M. (2010) заявляют, что понимание и прогнозирование ремоделирования и регенерации кости должны быть интегрированы. Модели для описания роста, ремоделирования костей и регенерацию можно классифицировать как феноменологическую или механистическую. **Феноменологические модели** развивают взаимосвязь между механическими нагрузками, адаптацией и формированием кости непосредственно в ткани, не принимая во внимание биологические механизмы. **Механистические модели** включают клеточную активность, которая приводит к процессам, участвующим в поддержании костной ткани, ее обновлении и регенерации. Механистические модели являются попыткой связать механические и биологические причины и эффекты, связать клеточную активность и факторы роста с механическими причинами, но представляют собой проблему для установления точной связи между причиной и следствием [24, с. 291-292].

Mortazavi M. (2010) пишет о том, что традиционные подходы склонны рассматривать цель археологии преимущественно как реконструкцию (собрать мозаику). Археологам иногда не удается восстановить человеческое прошлое, так как не учитывается контекст. Такого рода археологи (культурно-исторические археологи) не способны объяснить археологические данные полиэтиологическими трактовками. В монопричинных объяснениях археологи не учитывают контекст, просто собирают материалы, а потом отправляют их в музей. **Контекстом может служить система**, которую можно определить как серию структур, в которых существуют связи между структурами и их существенными частями (взаимосвязанная сеть основных частей или единиц, образующих сложное целое). Поэтому, как считает автор, необходимо изучение контекста в целом, а не только, например, керамики, металла и других материалов [37].

Bandovic I., Holme M. R., Black A.C., Futterman B. (2023) пишут о том, что образования на костях (**рельеф поверхностей**) имеют большое значение для идентификации отдельных костей и костных фрагментов, помогают в понимании функциональной и эволюционной анатомии. Они используются клиницистами и хирургами, особенно ортопедами, рентгенологами, судмедэкспертами, детективами, остеологами и анатомами. Как указывают авторы, функциональное назначение **костных маркеров** варьирует от обеспечения возможности скольжения суставов друг относительно друга или

фиксации костей на месте, обеспечения структурной поддержки мышц и соединительной ткани, а также обеспечения периферической стабилизации и защиты нервов, сосудов и соединительной ткани [16].

ЛИТЕРАТУРА 3

1. Алексеев В. П. Остеометрия. Методика антропометрических исследований / В. П. Алексеев. – Москва: Издательство «Наука», 1966. – 251 с..
2. Анатомия человека [Текст] : В 2 т. : Т. 1 / Э. И. Борзяк [и др.] ; под ред. М. Р. Сапина. – М. : Медицина, – 1986. – 288 с. : ил. – Предм. указ : с. 275 – 284.
3. Воробьев, В. П. Анатомия человека [Текст] : руководство и атлас для студентов и врачей в трех томах. Т 1 : введение. Аппарат опоры и движения (сома) / В. П. Воробьев. – М. : Государственное медицинское издательство, 1932. – 702 с.
4. Гайворонский, И. В. Нормальная анатомия [Текст] : учебник для вузов : в 2 т. Т. 1. / И. В. Гайворонский. - 10-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : СпецЛит, 2020. - 671 с. : ил. - ISBN 978-5-299-01079-4.
5. Гайворонский, И. В. Нормальная анатомия [Текст] : учебник для вузов : в 2 т. Т. 1. / И. В. Гайворонский. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб : СпецЛит, 2001. - 560 с. : ил. - ISBN 5-299-00113-4.
6. Гайворонский, И. В. Остеология [Текст] : учебное пособие / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук / Издание четвертое, переработанное и исправленное. - СПб. : "ЭЛБИ-СПб", 2014. - 68 с. - ISBN 978-5-93979-144-1.
7. Зернов, Д. Руководство по описательной анатомии человека [Текст] : в двух томах : Т I : Анатомия органов движения ; анатомия внутренностей / Д. Зернов. - под редакцией А. А. Дешина. - 13 – е изд. , – М., Л. : Медгиз, – 1938. – 480 с.
8. Иваницкий, М. Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии) [Текст] : Учебник для высших учебных заведений физической культуры / М. Ф. Иваницкий ; под ред. Б. А. Никитюка, А. А. Гладышевой, Ф. В. Судзиловского. – Изд. 14-е. – М. : Спорт, – 2018. – 624 с., ил. - ISBN 978-5-9500179-2-6.
9. Иваницкий, М. Ф. Анатомия человека [Текст] / М. Ф. Иваницкий. – второе издание. – М. : Государственное издательство «Физкультура и спорт». – 1948. – 812 с.
10. Иванов, Г. Ф. Основы нормальной анатомии человека. Т. 1. [Текст] : в 2 томах. / Г. Ф. Иванов. – М. : Медгиз. – 1949. – 796 с. - ил..
11. Лысенков, Н. К. Учебник нормальной анатомии человека [Текст] / Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович, М. Г. Привес. - Медгиз, 1958. - 784 с., ил..

12. Панш, Ад. Основы анатомии человека [Текст] / Ад. Панш, проф. Ун-та в Киле; перевод со 2-го испр. изд.; под ред. и с прибавлением проф. А.И. Таренецкого. - СПб.: изд. К. Риккера, 1888. - 630 с.: ил., 9 л. табл.; 24x17,5 см. ; с 403 отчасти раскрашенными рисунками в тексте и с 56 рисунками на отдельных листах, выполненными в технике хромолитографии.
13. Привес, М. Г. Анатомия человека [Текст] / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович ; под ред. М. Г. Привеса. – Издание 11-е, дополненное и переработанное. - СПб. : Гиппократ, 2002. – 704 с. : ил. - ISBN 5-8232-0192-3.
14. Сапин, М. Р. Анатомия человека [Текст] : Учеб. для студ. биол. спец. вузов / М. Р. Сапин, Г. Л. Билич - М. : Высш. шк., 1989. - 544 с. : ил. - ISBN 5-06-001145-3.
15. Сапин, М. Р. Анатомия человека [Текст] : Учебник : В 2 томах. Том 1. / М. Р. Сапин, Г. Л. Билич / Серия "XXI век". - М. : ГЭОТАР-МЕД, 2001. - 600 с. : ил. - ISBN 5-9231-0159-9 (т.1).
16. Тонков, В. Учебник анатомии человека [Текст] : Том первый. Общая часть. Система органов движения./ В. Тонков. — Издание четвертое, исправленное и дополненное ; - Медгиз, - Ленинградское отделение. - 1946. – 423 с.
17. Anatomy, Bone Markings [Electronic resource] / I. Bandovic [et al.] // National Library of Medicine : National Center for Biotechnology Information ; StatPearls [Internet], Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. - 2023. - Режим доступа : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513259/> . - PMID: 30020631.28.
18. Ari, I. The squatting facets on the tibia of Byzantine (13th) skeletons [Electronic resource] / I. Ari, I. H. Oygucu, E. Sendemir // European Journal of Anatomy. - 2003. - V. 7. - № 3. - P. 143 - 146. – Режим доступа : https://www.researchgate.net/publication/28072030_The_squatting_facets_on_the_tibia_of_Byzantine_13th_skeletons .
19. Bell, J. The anatomy and physiology of the human body [Electronic resource] : In two volumes / J. Bell, Ch. Bell. - Volume 1. - New-York : Collins & Co., 1827. - 584 p. : ill. - Collection : Medicine in the Americas, 1610-1920. - Режим доступа : <http://resource.nlm.nih.gov/101568790X1> .
20. Bell, J. The anatomy of the human body: in four volumes, illustrated with one hundred and twenty-five engravings [Electronic resource] / J. Bell. - Volume 1 : Anatomy of the Bones, Muscles, and Joints / From the Fourth London edition, improved. - New-York : Printed and sold by Collins and Co. ..., 1812. - 309 p. : ill. - Collection : Medicine in the Americas, 1610-1920. - Режим доступа : <http://resource.nlm.nih.gov/2543039RX1> .
21. Bidarkotimath, S. A Study on Morphometry of Squatting Facets [Text] / S. Bidarkotimath, M. Prakash, Shishirkumar // Journal of Evidence based

- Medicine and Healthcare. - 2015. - V. 2. - №. 18. - P. 2727 - 2730. - DOI:10.18410/jebmh/398.
22. Biewener, A. A. Musculoskeletal design in relation to body size [Electronic resource] / A. A. Biewener // Journal of Biomechanics. - 1991. - V. 24. - P. 19 - 29. - Режим доступа : [https://doi.org/10.1016/0021-9290\(91\)90374-V](https://doi.org/10.1016/0021-9290(91)90374-V) . - PMID: 1791177.
23. Boulle, E.L. Evolution of two human skeletal markers of the squatting position: a diachronic study from antiquity to the modern age [Electronic resource] / E.L. Boulle // American Journal of Physical Anthropology. - 2001. - V. 115. - № 1. - P. 50 - 56. - Режим доступа : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajpa.1055> .
24. Chaurasia, B. D. Chaurasia's Human Anatomy: Regional and Applied. Dissection and Clinical. [Text] / B. D. Chaurasia. - Volume 2 : Lower Limb , Abdomen and Pelvis ; Eighth Edition. - CBS Publishers & Distributors, 2020. - 536 p. : ill. - eISBN: 978-xx-xxx-xxxx-x.
25. Chen, G. Mechanobiology of Bone Development and Computational Simulations [Text] / G. Chen, M. Schuetz, M. Pearcy // Bone and Development / Series editors : F. Bronner, M. C. Farach-Carson, H. I. Roach. - Springer, 2010. - P. 279 - 295. - ISBN 978-1-84882-821-6. - DOI: 10.1007/978-1-84882-822-3.
26. Cleland, J. Human anatomy, general and descriptive: for the use of students [Electronic resource] / J. Cleland, J. Yu. Mackay. - New York : The Macmillan Company, 1896. - 833 p. : ill. - Collection : Medicine in the Americas, 1610-1920. - Режим доступа : <http://resource.nlm.nih.gov/61021750R> .
27. Cruveilhier, J. The anatomy of the human body [Electronic resource] / J. Cruveilhier ; First American, from the last Paris edition, third edition / edited by Gr. Sh. Pattison. - New-York : Harper & Brothers, 1875. - 907 p. : ill. - Collection : Medicine in the Americas, 1610-1920. - Режим доступа : <http://resource.nlm.nih.gov/2984672R> .
28. Ellis, H. Clinical Anatomy [Text] : A revision and applied anatomy for clinical students / H. Ellis ; Eleventh edition. - Blackwell Publishing Ltd, 2006. - ill. - 439 p. - ISBN-13: 978-1-4051-3804-8. - ISBN-10: 1-4051-3804-1.
29. Feneis, H. Pocket Atlas of Human Anatomy [Text] : / H. Feneis, W. Dauber ; Fourth edition. - Thieme, 2000. - 501 p. - ISBN 3-13-511204-7 (GTV). - ISBN 0-86577-928-7 (TNY).
30. Gray, H. Anatomy of the human body [Electronic resource] / H. Gray ; Twentieth edition : thoroughly revised and re-edited by Warren H. Lewis. - Philadelphia : Lea & Febiger, 1918. - 1397 p. : ill. - Collection : Medicine in the Americas, 1610-1920. - Режим доступа : <http://resource.nlm.nih.gov/101532328> .

31. Kumar, Sh. Study of Squatting Facets in Tibia and Talus in South Indian Population [Electronic resource] / Sh. kumar, S. Nambiar, A. Kumar // International Journal of Science and Research. - 2014. - V. 3. - № 6. - P. 2733 - 2735. - Режим доступа :
32. <https://www.ijsr.net/issue1.php?page=530&i=3&edition=Volume%203%20Issue%206,%20June%202014> .
33. Martini, F. H. Human Anatomy [Text] / F. H. Martini, M.J. Timmons, R. B. Tallitsch. - Eighth Edition. - 2015. - 835 p. : ill. - ISBN-13: 978-0-321-88332-2, ISBN-10: 0-321-88332-2.
34. Masse, J. N. A pocket atlas of the descriptive anatomy of the human body [Electronic resource] / J. N. Masse. - Translated from the last paris edition and edited by G. Sh. Pattison. - New-York : Harper & Bros., 1845. - 112 p. : ill. - Collection : Medicine in the Americas, 1610-1920. - Режим доступа : <http://resource.nlm.nih.gov/61111280R> .
35. Maygrier, J. P. The anatomist's manual, or, A treatise on the manner of preparing all the parts of anatomy: followed by a complete description of these parts [Electronic resource] / J. P. Maygrier. - Treatise on the manner of preparing all the parts of anatomy ; Translated from the last french edition. - London : Henderson, 1839. - 564 p. - Collection : Medicine in the Americas, 1610-1920. - Режим доступа : <http://resource.nlm.nih.gov/61111410R> .
36. Molleson, T. A method for the study of activity related skeletal morphologies [Text] / T. Molleson // Bioarchaeology of the Near East. - 2007. - Vol. 1. - P. 5 - 33.
37. Moore, K. L. Moore's Essential Clinical Anatomy / K. Moore, A. M. R. Agur, A. F. Dalley. - Sixth Edition. - Philadelphia [etc.]: Wolters Kluwer, 2019. - 730 p. : ill. - ISBN 9781496369.
38. Morris, H. Human anatomy: a complete systematic treatise, including a special section on surgical and topographical anatomy [Electronic resource] / H Morris, M. B. - Lond. - Philadelphia : P. Blakiston, Son & Co., 1893. - 1227 p. : ill. - Collection : Medicine in the Americas, 1610-1920. - Режим доступа : <http://resource.nlm.nih.gov/101621676> .
39. Mortazavi, M. Irresponsibility in Archaeology [Text] / M. Mortazavi // Estonian Journal of Archaeology. - 2010. - V. 14. - № 2. - P. 143 - 152. - DOI: 10.3176/arch.2010.2.03.
40. Netter, H. F. Atlas Human of Anatomy [Artwork] / F. H. Netter ; Third edition. - Consulting editor John T. Hansen Ph. D. - Universiti of Rochester School of Medicine and Dentistry. - Icon Learning Systems, Teterboro, New Jersey, 2003. - 560 p. - ISBN 1-929007-11-6.
41. Prashanti, N. A study of incidence of squatting facets in South Indian West coast population [Electronic resource] / N. Prashanti // International Journal of Advanced Research in Medicine. - 2019. - V. 1. - № 1. - P. 34 - 36. - I: Режим доступа : <https://doi.org/10.22271/27069567.2019.v1.i1a.177> .

42. Quain, J. Human anatomy [Electronic resource] : In two volumes / J. Quain ; edited by R. Quain, W. Sharpey. - 1st American, from the 5th London ed. / edited by J. Leidy. - Volume 1. - Philadelphia : Lea and Blanchard, 1849. - 638 p. : ill. - Collection : Medicine in the Americas, 1610-1920. - Режим доступа : <http://resource.nlm.nih.gov/61121170RX1> . -
43. Rich, J. Forensic Medicine of the Lower Extremity [Text] : Human Identification and Trauma Analysis of the Thigh, Leg, and Foot / J. Rich, D. E. Dean, R. H. Powers. - Humana Press, 2005. - 421 p. - ISBN 1-58829-269-X.
44. Richardson, T. G. Elements of human anatomy: general, descriptive, and practical [Electronic resource] / T. G. Richardson ; Second edition, carefully revised. -. - Philadelphia : J.B. Lippincott & Co., 1867. - 671 p. : ill. - Collection : Medicine in the Americas, 1610-1920. - Режим доступа : <http://resource.nlm.nih.gov/61121450R> .
45. Rohen, J. W. Color Atlas of Anatomy. A Photographic Study of the Human Body [Text, Photo] / J. W. Rohen, Ch. Yokochi, E. Lütjen-Drecoll. - Seventh Edition. - Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins, 2011. - 533 p. - ISBN: 9781582558561.
46. Saladin, K. S. Human Anatomy [Text] / K. S. Saladin / II. Support and Movement ; 8. The Appendicular Skeleton. - The McGraw – Hill Companies, 2004. - 1 187 p. - ISBN 10: 0071111875, ISBN 13: 9780071111874. 45. Samuel, O. L. A compend of human anatomy: including the anatomy of the viscera [Electronic resource] / O. L. Samuel, M. A. Potter. - Philadelphia : P. Blakiston, Son & Co., 1889. - 247 p. : ill. - Collection : Medicine in the Americas, 1610-1920. - Режим доступа : <http://resource.nlm.nih.gov/101273968> .
47. Samuel, O. L. Questions on human anatomy [Electronic resource] / O. L. Samuel, M. A. Potter. - Philadelphia : P. Blakiston, Son & Co., 1882. - 139 p. : 63 ill. - Collection : Medicine in the Americas, 1610-1920. - Режим доступа : <http://resource.nlm.nih.gov/101620851> .
48. Satinoff, M. I. Study of the squatting facets of the talus and tibia in ancient Egyptians [Electronic resource] / M. I. Satinoff // Journal of Human Evolution. - 1972. - V.1. - № 2. - P. 209 - 212. - Режим доступа : [https://doi.org/10.1016/0047-2484\(72\)90021-8](https://doi.org/10.1016/0047-2484(72)90021-8) .
49. Scheuer, L. The Development of Juvenile Osteology [Text] / L. Scheuer, S. Black ; Illustrations by A. Christie. - Elsevier, 2000. - 588 p. - ill. - ISBN 0-12-624000-0.
50. Singh, I. Squatting facets on the talus and tibia in Indians [Electronic resource] / I. Singh // Journal of Anatomy. - 1959. - V. 93. - P. 540 - 550. - Режим доступа : <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:37762833> .
51. Smith, H. H. Anatomical atlas, illustrative of the structure of the human body [Electronic resource] / H. H. Smith. - Philadelphia : Lea and

- Blanchard, 1844. - 205 p. : ill. - Collection : Medicine in the Americas, 1610-1920. - Режим доступа : <http://resource.nlm.nih.gov/100954853> .
52. Snell, R. S. Clinical Anatomy [Text] / R. S. Snell ; Seventh edition. - Lippincott Williams & Wilkins, 2004. - 1012 p. - ill. - ISBN 0-7817-4315-X.
53. Squatting facet: a case study Dilkaya and Van-Kalesi populations in eastern Turkey [Text] / I. Baykara [et al.] // Collegium Antropologicum. - 2010. - V. 34. - № 4. - P. 1257 - 1262. - ISSN 0350-6134. - PMID: 21874707.
54. Standards for data collection from human skeletal remains [Text] : Proceeding of a Seminar at the Field Museum of Natural History. - Arkansas Archeological Survey Research Series No. 44. - Fayetteville, Arkansas, 1994. - 250 p. - ISBN 1-56349-075-7.
55. Tortora, G. J. Principles of Anatomy and Physiology [Text] / G. J. Tortora, B. Derrickson. - Twelfth Edition. - John Wiley & Sons, Inc., 2009. - 135 p. : ill. - ISBN 978-0-470-08471-7.
56. Ubelaker, H. Douglas. Human Skeletal Remains : excavation, analysis, interpretation [Electronic resource] / Douglas H. Ubelaker. - Smithsonian institution. - Aldine Publishing company : Chicago, 1978. - 116 p.
57. Weiss, E. Muscle markers revisited: Activity pattern reconstruction with controls in a central California Amerind population [Electronic resource] / E. Weiss // American Journal of Physical Anthropology - Wiley Online Library. - 2007. - V. 133. - № 3. - P. 931- 940. - Режим доступа : <https://doi.org/10.1002/ajpa.20607> .
58. Weiss, E. Understanding muscle markers: lower limbs [Electronic resource] / E. Weiss // American Journal of Physical Anthropology - Wiley Online Library. - 2004. - V. 125. - № 3. - P. 232- 238. - Режим доступа : <https://doi.org/10.1002/ajpa.10397> .
59. White, D. T. The Human Bone Manual [Text] / T. D. White, Peater A. Folkens. - Elsevier, 2005. - 464 p. - ISBN 0-12-088467-4.
60. White, D. Tim. Human osteology [Text] / Tim D. White, Michael T. Black, Peater A. Folkens. - Third edition. - Elsevier, 2012. - 662 p. - ISBN 978-0-12-374134-9.
61. Wilson, E. A system of human anatomy, general and special [Electronic resource] / E. Wilson ; Fourth American , by P. B. Goddard from the last London edition. - Philadelphia : Lea and Blanchard, 1850. - 576 p. : ill. - Collection : Medicine in the Americas, 1610-1920. - Режим доступа : <http://resource.nlm.nih.gov/101496235> .
62. Wilson, E. Wilson's anatomist's vade mecum: a system of human anatomy [Electronic resource] / E. Wilson ; Eleventh edition / edited by H. E. Clark. - Philadelphia : P. Blakiston, Son & Co., 1892. - 840 p. : ill. - Collection : Medicine in the Americas, 1610-1920. - Режим доступа : <http://resource.nlm.nih.gov/101496256> .

1.1.1.2. Оценивание научной значимости остеологических признаков посткраниального скелета человека

Алексеев В. П. (1966) пишет о преимущественной важности изучения посткраниального скелета для смежных дисциплин, в частности, анатомии, так как он несет существенную морфологическую и функциональную информацию о жизнедеятельности и условиях жизни организма, не содержащуюся в черепе, позволяющую судить о конституциональных признаках и физическом развитии древних и современных народов. Для антропологов же, как заявляет автор, исследование посткраниального скелета позволяет расширить и углубить расовую характеристику древних и современных антропологических типов [3, с. 5 - 6].

Абрамова А. Н. (2019) на примере древних популяций территории Азиатского Боспора обращает внимание на то, что чаще всего исследователи обращаются к данным краниометрии при их изучении, отказываясь от остеометрического исследования и оставляя неизученной морфологию скелетной системы и изменчивость тотальных размеров тел древних популяций. Автор обращает внимание на факт некоторого «перекоса» в вопросах изучения скелета человека несмотря на то, что эмпирические данные по остеометрии некоторых палеоантропологических выборок накапливаются в России еще с 1860-х гг.. В российской палеоантропологии практика отказа от остеометрического исследования («избирательная антропология») стала повсеместной по замечанию автора [2, с. 126 - 128].

Пежемский Д. В. (2012) утверждает, что заинтересованность к исследованию костей посткраниального скелета существовала еще с эпохи античности, но по сравнению с краниологическими работами методическая база остеологических исследований разрабатывалась медленно и несистемно. По данным автора на рубеже XVIII и XIX вв европейскими учеными были сформулированы остеологические реконструктивные задачи. Но, по мнению Пежемского Д. В., поныне нет четкой методологии восстановления особенностей телосложения по трубчатым костям скелета. Проблемам посткраниального скелета уделяли внимание с 1860-х гг. вплоть до 1970-х гг. А. П. Богданов (1834 – 1896 гг.) и его последователи. Г. Ф. Дебец, возобновивший широкие остеологические исследования в России в 1930-е гг., указывая причины, приведшие к сокращению работ по данной проблематике, объяснял их чрезвычайным пристрастием исследователей к краниологическому материалу и «неясностью значения» остеометрических признаков, в связи с чем до середины XX в. кости посткраниального скелета почти не изучались и чаще всего сразу **перезахоранивались**. Об этом же, по данным Пежемского Д. В. писал и А. П. Богданов.

Особенно важное значение для археологов представляют трудности транспортировки и хранения других костей скелета.

По мнению Пежемского Д. В., немаловажной причиной угасания интереса к посткраниальному скелету со стороны исследователей было также отсутствие единой остеометрической методики.

Автор приводит имена исследователей, занимавшихся остеометрическими методиками (Ландау Э. Г., Мартин Р., Грязнов М. П., Гинзбург В. В., Акимова М. С., Кондукторова Т. С., Алексеев В. П., Мамонова Н. Н., Великанова М. С., Круц С. И., Радзюн А. Б., Федосова В. Н., Тихонов А. Г., Ражев Д. И.). Но и сейчас остро стоит проблема остеологического изучения конкретных ископаемых выборок [4, с. 97 - 98].

Nagar Y. (2011) сообщает о том, что на протяжении многих лет с момента создания в 1994 г. для отдела остеологии Управления древностей Израиля в Иерусалиме, отвечающего за изучение древних человеческих останков, регулярно собирались данные (основные демографические, метрические и описательные данные археологических скелетов) с использованием стандартизированных критериев, которые подробно представлены в статье. Эта стандартизация позволяет воссоздать комплексный антропологический профиль древних местных популяций и сравнить биоархеологические данные различных периодов и географических регионов. Автором приводятся примеры такого ее использования.

Автор делает вывод о том, в связи с тем, что человеческие скелетные останки перезахорониваются вскоре (а иногда и сразу) после раскопок, необходимо систематически **использовать одни и те же методы и собирать одни и те же типы данных** при всех раскопках. Многократное использование такого рода методов позволяет эффективно **вести сбор актуальных и полезных данных**, частично преодолевая различные препятствия, мешающие антропологическим исследованиям, в частности в Израиле [6, с. 13].

Nagar Y. (2020) сообщает, что быстрое изучение на месте одновременно раскопанных гробниц в Яфо дало важные результаты. Из 13 погребальных пещер персидского периода извлечены человеческие скелетные останки (не менее 37 человек, семи которых были младенцы, дети и взрослые обоих полов). Хотя была доступна лишь небольшая выборка, это добавило важную информацию для **пополнения основного банка данных**. Эти данные составляют основу для антропологической характеристики населения земли Израиля в персидский период [7].

Абрамова А. Н., Шведчикова Т. Д., Свиркина Н. Г. (2019) пишут, что **потенциал антропологического источника не ограничивается половозрастными характеристиками погребенного**. Авторы указывают на то, что антропологический отчет не имеет строго регламентированной структуры и состава, существует различные формы заключений. Поэтому они считают, что **в состав археологического отчета о проведенных полевых работах при обнаружении человеческих скелетных останков**

необходимо включать антропологическое заключение как самостоятельный подробный отчет [1].

Хохлов А. А., Григорьев А. П. (2020) пишут о том, что исследование костей скелетов древнего населения как биологического источника, подразумевает получение его размерных характеристик. **Черепу** в данном случае уделяется **наибольшее внимание** как наиболее ценному источнику при реконструкциях расогенеза. Но данные по посткраниальному скелету также, по мнению авторов, несут информацию для решения морфогенетической дифференциации человечества и развитию человеческих **популяций во времени**; применяются в конституциологии и палеопатологии (авторы приводят в пример исследования Бужиловой А. П., Медниковой М. Б., Ражева Д. И.). Авторы упоминают также исследовательские труды Бунака В. В. по созданию размерных таблиц для мужских и женских скелетов, опубликованных Мамоновым Н. Н.. В конце XX века проведена разработка оценочных рубрикаций длинных костей на основе исследования остеологических серий средних веков Евразии с градациями типа «большие», «очень большие», пригодных, по мнению авторов, для описания морфологических особенностей человеческих скелетов соответствующего времени.

Морфологические характеристики скелета освещены **Пежемским Д. Д.**, изучившим большие по численности остеологические серии разных эпох и континентов, рассчитав градации по продольным размерам длинных трубчатых костей, ширине таза и остеометрическим указателям, введя в научный оборот дополнительные комплексные признаки (условные показатели величины скелета). Но в его работе содержатся данные только по мужским скелетам, и отсутствуют данные по женским.

Авторами статьи исследовались кости посткраниального скелета человека (от 410 мужских и 285 женских индивидов) из некрополей г. Самары XVIII – XIX вв. Для разработки критериев по пяти категориям (очень малый, малый, средний, большой, очень большой) использовались признаки с нормальным распределением вариационного ряда и правило трех сигм по Лакину Г. Ф.. Приведены данные по мужским и женским скелетам; увеличено количество показательных признаков, дифференцирующих сегменты тела на индивидуальном уровне по сравнению с известными ранее методиками (например, введены ключично-плечевой и ключично-тазовый указатели, условный показатель объема скелета, разработанный Дебецем Г. Ф.). Результаты исследования могут служить маркерами для отдельных костей, целой скелетной конституции человека, базовой для всего опорно-двигательного аппарата. Категории величин признаков могут использоваться для оценки скелета до современного этапа для европеоидного населения Евразии; для целей судебно-медицинской экспертизы [5, с. 68 - 76].

ЛИТЕРАТУРА 4

1. Абрамова, А. Н. Мультидисциплинарный подход : в контексте повышения информативности археологического источника [Текст] / А. Н. Абрамова, Т. Д. Шведчикова, Н. Г. Свиркина // Новые материалы и методы археологического исследования : От критики источника к обобщению и интерпритации данных ; Материалы V Международной конференции молодых ученых. - М. : ИА РАН, 2019. - 218 с. : ил. - DOI : 10.25681/IARAS.2019.978-5-94375-270-4.218.
2. Абрамова, А. Н. Опыт морфометрического анализа скелетных останков плохой сохранности(по материалам античного могильника Волна 1, таманский полуостров) [Текст] / А. Н. Абрамова // Проблемы истории, филологии, культуры. - 2019. - № 4. - С. 125 - 144. - DOI : 10.18503/1992-0431-2019-4-66-125-144.
3. Алексеев В. П. Остеометрия. Методика антропометрических исследований / В. П. Алексеев. – Москва: Издательство «Наука», 1966. – 251 с..
4. Пежемский, Д. В. Физическое развитие и особенности телосложения древнерусского населения бассейна Верхней Оки [Текст] / Д. В. Пежемский // Вопросы археологии, истории и культуры Верхнего Поочья ; Материалы XIV Всероссийской научной конференции, посвященной 200 - летию Отечественной войны 1812 года, 150 - летию отмены крепостного права и 70 - летию битвы под Москвой. - Калуга : Полиграф - Информ, 2012. - С. 97 - 106.
5. Хохлов, А. А. К методике оценки метрических данных по основным абсолютным признакам и указателям скелета человека (по антропологическим материалам некрополей г. Самары XVIII - XIX вв.) [Текст] / А. А. Хохлов, А. П. Григорьев // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2020. - № 3. - С.68 - 76. - DOI : 10.32521/2074-8132.2020.3.068-076.
6. Nagar, Y. Human osteological database at the Israel Antiquities Authority. Overview and some examples of use [Text] / Y. Nagar // Bioarchaeology of the Near East. - 2011. - № 5. - P. 1 - 18.
7. Nagar, Y. The Persian-Period Necropolis in the French Hospital Compound, Yafo (Jaffa): Case Study and Overview [Text] / Y. Nagar // Atiqot. - 2020. - № 100. - P. 225 - 242.

1.1.1.3. Остеологический материал некрополя Пятницкого конца средневекового Смоленска

В 2008 – 2009 гг. на современной ул. Студенческой (в Пятницком конце Смоленска, в исторической части города, внутри крепостной стены Смоленска), предваряя частную застройку на двух смежных участках, проводились раскопки Смоленским отрядом Отдела охранных раскопок ИА РАН. Место раскопок располагалось, на пересечении улиц Войкова и Студенческой, у берега р. Днепр. В пределах контуров проектируемых зданий (на площадке будущего строительства) на расстоянии 40 м друг от друга были заложены два раскопа общей площадью 400 кв.м.. В ходе проведения работ установлено, что мощность культурных напластований в пределах раскопов достигала 4.5–6 м за счет резкого падения рельефа местности в северном направлении (в сторону Днепра). В ходе работ археологами были изучены культурные напластования с массовым материалом и артефактами, датируемыми в рамках XII–XVIII вв. [1, с. 4].

В процессе раскопок в культурном слое восточного участка (раскоп 2) на разных глубинах археологами были выявлены многочисленные погребения (184 погребения в гробах и многочисленные отдельные кости человеческих скелетов). Фиксированное их залегание по разным глубинам культурного слоя археологами названы горизонтами погребений. Всего выделено 7 горизонтов погребений. С учетом толщины культурного слоя, в который укладывается один горизонт (в среднем 20 – 40 см), основная масса захоронений в раскопе находилась по данным археологов на глубинах от 260 до 480 см.. Кроме погребений в горизонтах в раскопе зафиксировано захоронение в братской могиле, отрыв которой производился с отметки глубины 240 – 250 см.

Сотрудниками Лаборатории остеологии и антропологии при кафедре Анатомии человека ГОУ ВПО Смоленской государственной медицинской Академии проводились антропологические определения пола и возраста погребенных. По предварительным данным, в раскопе найдены останки 402 особей, из которых 169 костяков отнесено к мужскому полу, 159 – к женскому и 74 особи отнесены к «спорным». Выявленный возрастной состав погребенных – от детей – грудничков до взрослых погребений старше 60 лет, причем из-за сильной деформации скелетов детские останки определялись с трудом [1, с. 74].

ЛИТЕРАТУРА 5

1. Пронин, Г. Н. Древний Смоленск. Археология Пятницкого конца. [Текст] / Г. Н. Пронин, В. Е. Соболев, М. Г. Гусаков. – Смоленск : Издательство ИП И. А. Флиманкова, 2011. – 208. с. - ISBN 978-5-902093-47-3.

1.1.2. СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В ИССЛЕДОВАНИИ

В настоящее время для исследования сложных проблем широко применяется методология системного анализа, позволяющая исследовать проблему с научной точки зрения, представив ее системой. Системный подход в качестве методологии исследования позволяет превращать в систему любые научные проблемы путем раскрытия их структуры и выявления системных свойств самих научных проблем (Афанасьева А. Н., 2020) [16].

Бескровный И. М. (2012) выделяет две области применения системного подхода. Одна из них – процесс познания свойств объекта на основе анализа элементов, из которых состоит изучаемый объект, их свойств и отношений между ними (то есть, анализ систем). Другая – поиск вариантов целенаправленного изменения свойств элементов и отношений между ними, обуславливающих изменение свойств системы в заданном направлении (то есть, синтез или конструирование систем) [4, с. 21].

Системный подход представляет собой подход к исследованию объекта (проблемы, явления, процесса) как к системе, в которой выделены элементы, внутренние и внешние связи, наиболее существенным образом влияющие на исследуемые результаты его функционирования, и цели каждого из элементов, исходя из общего предназначения объекта. Это форма методологического знания, связанная с исследованием и созданием объектов как систем, и относится только к системам. Данный подход подразумевает иерархичность познания, которая требует многоуровневого изучения предмета. Среди уровней выделяются «собственный» (изучение самого предмета), «вышестоящий» (изучение этого же предмета как элемента более широкой системы), «нижестоящий» (изучение этого предмета в соотношении с элементами данного предмета). При этом, по заключению В. И. Вернадского, «рамки отдельной науки, на которые распадается научное знание, не могут точно определять область научной мысли исследователя, точно охарактеризовать его научную работу».

Взаимодействие разных наук является важнейшим фактором, который стимулирует творческую научную активность поступательно развивая научное знание как органическое целое. Более обширные системы изменяются медленнее, и наоборот, меньшие быстрее проходят этапы своего существования. Это простое соответствие заключает в себе глубокий смысл еще не до конца понятой **связи пространства и времени** (Затылков Н. И., 2022) [15].

Как говорит Аполов О. Г. (2012), системный подход представляется универсальным подходом при анализе, исследовании, проектировании и управлении любых сложных биологических, технических, экологических и других систем. Его назначение заключается в том, что он направляет

человека на системное видение действительности, заставляет рассматривать мир с позиций его системного устройства.

Будучи принципом познания, системный подход выполняет ориентационную и мировоззренческую функции, обеспечивая не только видение мира, но и ориентацию в нем. Системный метод выступает некоторой интегральной совокупностью относительно простых методов и приемов познания и преобразования действительности. В сравнении с традиционным подходом к исследованию, когда мысль движется от простого к сложному, от частей – к целому, от элементов – к системе, в системном подходе, наоборот, мысль движется от сложного к простому, от целого к составным частям, от системы к элементам. Эффективность системного подхода выше при применении в более сложных системах [3, 238 - 242].

Фундаментом системного подхода, направления философии и методологии науки, является исследование объектов как систем. Для системного подхода специфично исследование целостного объекта, выявление многообразных типов связей сложных объектов и объединение их в единую теорию.

С позиций системного подхода исследуется вопрос о формах и уровнях организации живого, о роли системных представлений в изучении процессов функционирования, онто– и филогенетического развития, в ряде проблем эволюционной теории. В частности, Вавилов Н. И. был одним из инициаторов рассмотрения биологического вида как системы. Представление о виде как сложно организованной во времени и пространстве системе начало складываться благодаря его трудам.

При разработке принципиальной схемы эволюционного процесса И. И. Шмальгаузен также применял идеи кибернетики и системные принципы.

В разных областях современной науки системные принципы выступают как особая форма выражения диалектики, в которой возникла необходимость в уточнении её предмета, обобщения уже накопленных данных, оформления определенной системы её основных принципов, законов и категорий.

Методы системного философского анализа актуальны и востребованы сегодня, благодаря комплексному подходу в изучении процессов и явлений как единого целого. Анализ отдельной системы возможен с позиции системного подхода лишь с учетом системы, в которой она находится и сосуществует в определенной органической связи составляющих ее элементов (Доронина, М. В., 2022) [13, с. 122].

Пежемский Д. В. указывал на необходимость **генерализации палеоантропологического материала** в силу плохой сохранности материала и недостаточной изученности отдельных могильников (Пежемский, 2011).

Пежемский Д. В. отмечает успешное применение естественно-географического принципа обобщения данных о древнем населении, суть

которого состоит в том, что, палеоантропологические выборки формируются на основе естественно-географических данных (гидрографических, почвоведческих, климатологических и т.д.), оставаясь в рамках определенных историко-культурных (или только археологических) реалий. Это позволяет **систематически** и обоснованно применять популяционный подход в палеоантропологии. Так, под **палеопопуляцией** понимается совокупность нескольких локальных выборок ископаемого населения, реконструированная по географическим критериям, а не группа лиц, погребенных в одном могильнике.

На примере краниологических данных приводятся уровни рассмотрения по естественно-географическому принципу организации материала: локальная выборка (или отдельный археологический памятник, если позволяет численность), системы ближайших памятников («куст поселений»), отдельный микрорегиона (поречье), самый высокий уровень генерализации – на уровень «племенных» территорий и исторических «земель» (Пежемский, 2011) [23, с. 147].

Соболева Ю. И. и В. Н. Кострова (2016) также указывают на то, что в рамках системного подхода у исследователя появляются возможности определить сложность задачи и определить пути ее решения.

Упоминается **метод декомпозиции системного подхода** для упрощения решения задач, согласно которому определяется количество иерархических уровней, объемы информации, которые циркулируют среди уровней, степень децентрализации, которая предоставляется для каждого уровня. Число уровней можно выбирать исходя из количества компонентов в исследуемой системе [28].

Дорохов Р. Н. (2012) говорит о том, что развитие взглядов науки на жизнь живых организмов связано с совершенствованием методов исследования, познанием строения структурных единиц, объединенных в **биосистемы**, которые определяет как самоорганизующиеся совокупности биологических элементов, взаимодействующих между собой и объединенных выполнением общей функции [14, с. 53].

Аполов О. Г. (2012) пишет, что системный подход может быть рассмотрен как методология проектирования, общая концепция, научный метод, метод анализа организаций, системное управление и как прикладная теория систем [3, с. 3 - 8].

Спицнадель В. Н.(2000) пишет о том, что сущность системного подхода и проста, и сложна; потребность в использовании понятия «система» возникла для объектов различной физической природы с древних времен: еще Аристотель обратил внимание на то, что целое (т.е. система) несводимо к сумме частей, которые его образуют. Принцип системности – одна из граней диалектической философии, конкретизация и развитие диалектического метода.

Термин «система» употребляется во многих значениях: «комплекс элементов, находящихся во взаимодействии»; «комплекс взаимодействующих компонентов или как совокупность элементов, находящихся в определенных отношениях друг с другом и со средой» (по Л. Берталанфи); «нечто такое, что может изменяться с течением времени», «любая совокупность переменных..., свойственных реальной логике» (по Р. Эшби); «множество элементов с соотношением между ними и между их атрибутами (по Холл А., Фейдшин Р.)»; «совокупность элементов, организованных таким образом, что изменения, исключения или введение нового элемента закономерно отражаются на остальных элементах» (по Топоров В.Н.); «взаимосвязь самых различных элементов», «все состоящее из связанных друг с другом частей» (по С. Бир); «отображение входов и состояний объекта в выходные объекта» (по М. Месарович) [31].

Аполов О. Г. (2012) считает, что **система** представляет собой совокупность элементов (объектов, субъектов), которые находятся в определенной зависимости между собой и составляют некоторое единство (целостность), направленное на достижение определенной цели. Система может быть элементом другой системы более высокого порядка (надсистема) и включать в себя системы более низкого порядка (подсистемы). Систему можно представить блоком с неизвестной структурой и известными только «входами» и «выходами» (в кибернетике и теории систем такое представление называют «**черным ящиком**»), графической структурой, **математическим описанием, например в виде формул** [3, с. 23 - 28].

В источнике дается определение системы как множество взаимосвязанных или взаимодействующих элементов. Такое утверждение в какой-либо форме входит практически в каждое определение системы. Но существуют расхождения в трактовке природы связей элементов системы, и в характеристике необходимой и достаточной для системы плотности сети связей ее элементов (Садовский, 1973) [27, с. 133 - 134].

Блауберг (1973) указывает, что системный подход направлен на разработку специфических познавательных средств, отвечающих задачам исследования и конструирования сложных объектов. Он представляет собой своего рода методологическую сердцевину всей совокупности современных системных исследований [6, с. 8].

Будучи общенаучной методологией, **системный подход** развивается под воздействием определенных потребностей научного мышления в целом. Его методологическая ценность измеряется приложимостью к определенному типу объектов изучения (Юдин Э. Г. (1973) [34, с. 39].

Оразбаев Б. Б., Курмангазиева Л. Т., Коданова Ш. К. (2017) уточняют значение системного подхода, заявляя, что каждая система является интегрированным целым даже тогда, когда она состоит из отдельных разобщенных подсистем; в его основе лежит рассмотрение системы как интегрированного целого, причем это рассмотрение при разработке

начинается с главного – формулировки цели функционирования [21, с. 48 - 50].

Оразбаев Б. Б., Курмангазиева Л.Т., Коданова Ш. К. описывают системные характеристики. 1. Компонент – это неделимая часть или объект, состоящий из частей (подсистема). Подсистема, в свою очередь, – часть системы со связями и отношениями. Любая система состоит из подсистем, а подсистема системы сама может быть рассмотрена как система. 2. Компоненты взаимодействуют так, что функция одного влияет на функцию другого. 3. Компоненты работают вместе для достижения цели существования системы. 4. Система имеет границу, внутри содержатся все компоненты. 5. Система существует по законам и правилам. Соответственно, при наличии признаков системы объект является системным. Автор также указывает на то, **классификаций систем в науке достаточно много** [21, с. 8 - 14].

Авторы приводят условное подразделение методов исследования систем на эмпирические (наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент и др.); теоретические (движение от абстрактного к конкретному, идеализация, формализация, аксиоматизация, виртуализация) и эмпирико-теоретические (абстрагирование, анализ, декомпозиция, синтез, композиция, индукция, дедукция, моделирование, исторический метод, логический метод, макетирование, визуализация, актуализация). По мнению авторов, такие методы получения информации системно применяются в любой сфере деятельности [21, с. 18 - 21].

Оразбаев Б. Б., Курмангазиева Л.Т., Коданова Ш.К. (2017) согласны с Сурминым Ю.П., приводя его точку зрения по вопросу проявления «системности» в трех аспектах (системная теория, системный подход и системный метод). Системный подход предлагается рассматривать как методологический подход человека к действительности, как общность принципов, системное мировоззрение, исходя из того, что подход – это совокупность приемов, способов воздействия на кого-нибудь, в изучении чего-нибудь, ведении дела и т.д., а принцип деятельности – множество некоторых обобщенных приемов и правил. В связи с этим кратко суть системного подхода определяется как методология научного познания и практической деятельности, а также объяснительный принцип, в основе которых лежит рассмотрение объекта как системы. Делается акцент на том, что системный подход достаточно универсален при анализе, исследовании, проектировании и управлении любых сложных биологических, экологических, технических, и других систем. Делается вывод о том, что системный подход, как принцип познания, выполняет ориентационную и мировоззренческую функции, обеспечивая не только видение мира, но и ориентацию в нем [21, 65 - 66].

Аполов О. Г. (2012) утверждает, что важнейшим инструментом системного анализа является **моделирование**, связанное с выяснением или

воспроизведением свойств какого-либо реального или создаваемого объекта, процесса или явления с помощью другого объекта, процесса или явления. В широком понимании **модель** является образом (в том числе условным или мысленным) объекта или системы объектов, используемый при определенных условиях в качестве их замены. Автор приводит классификацию форм моделей (физические, словесные (вербальные), графические (в том числе, графики, диаграммы и др.), знаковые (в том числе, математические соотношения – математические модели)).

Среди **видов моделирования**, учитывая его широкое использование в науке, технике и даже в искусстве, применительно к естественно-техническим, социальноэкономическим и другим наукам принято различать следующие: концептуальное (истолковывается основная мысль (концепция) относительно исследуемого объекта); интуитивное (сводится к мысленному эксперименту на основе практического опыта); физическое (модель и моделируемый объект – реальные объекты или процессы единой или различной физической природы); структурно-функциональное моделирование (модели – графики, чертежи, диаграммы, таблицы, рисунки и др.); математическое (осуществляется средствами математики и логики); имитационное (программное) моделирование (модель исследуемого объекта – алгоритм функционирования объекта, в виде программного комплекса для компьютера). По мнению автора, перечисленные виды моделирования могут применяться при исследовании сложных объектов либо одновременно, либо в некоторой комбинации [3, с. 167 - 178].

Альтшулер А. И. и Кузнецова Ю.В. (2010) считают, что из всего многообразия определений системного подхода является система, единого общепринятого определения системы нет [2, с. 3 - 4].

Бескровный, И. М. (2012) рассуждает о системных исследованиях, общими задачами называя анализ и синтез систем: « В процессе анализа система выделяется из среды, определяется ее состав, структуры, функции, интегральные характеристики (свойства), а также системообразующие факторы и взаимосвязи со средой. В процессе синтеза создается модель реальной системы, повышается уровень абстрактного описания системы, определяется полнота ее состава и структур, базисы описания, закономерности динамики и поведения». **Системный подход** применяется к множествам объектов, отдельным объектам и их компонентам, а также к свойствам и интегральным характеристикам объектов. Описания объектов как систем при системном подходе выполняют объяснительную и предсказательную функции, главная же состоит в интеграции информации об объекте. Автор считает, что первостепенной задачей системных исследований выработка соответствующей теоретико-познавательной технологии изучения явлений как систем и познания системности самого мира. Практически любой человек, по мнению Бескровного И. М., изначально владеет навыками **системного подхода**, так как это способ

организации мыслительной деятельности человека. Автор утверждает, что системный подход можно не исповедовать, но его невозможно не применять, проводя содержательный анализ [4, с. 8 - 10].

Бескровный, И. М. говорит о том, что в процессе своей **эволюции системы** могут достигать такого состояния перехода от одного вида систем к другому. Такие переходы могут происходить плавно, эволюционным путем за счет накопления изменений в отношениях между компонентами системы, иногда скачкообразно или в процессе взрыва. Реалистично, считает автор, выглядит эволюционная теория Дарвина, в которой прослеживается постепенное развитие различных видов животных от простейших организмов до современных видов, включая человека [4, с. 34 - 35].

Бескровный, И. М. (2012) утверждает, что объект познается как система тогда и только тогда, когда относительно него решается задача определенного (системного) типа, тогда любой объект оказывается системой, но не в любом отношении. Для любого объекта всегда можно найти свойство, по отношению к которому объект в модельном отображении может быть представлен как элемент, как простая система и как сложная система. Бескровный И. М. говорит, что элемент системы (составная часть) – модель объекта, в которой он представлен как неделимое целое, не имеющее внутренней структуры и являющейся частью некоторой системы.

Автор дает пояснения о разновидностях систем: «Простая система - модель объекта из конечного числа элементов, обладающих такими свойствами и находящимися в таких отношениях, которые позволяют однозначным образом определить свойства системы как следствие свойств ее элементов и отношений между ними. Сложная система - модель объекта, в которой связь существенных его свойств со свойствами его частей и отношений между ними представлена многомерным деревом причинно-следственных связей, причем в цепочках этих связей есть какие-то разрывы, не поддающиеся представлению через функции отклика» [4, с. 43 - 47].

Блауберг И. В. пишет, что выработка нового подхода к объекту с целью выявления механизма функционирования и развития объекта в его внутренних и внешних (касающихся его взаимоотношений со средой) характеристиках требует чтобы методологический анализ выступил не просто как некое (зачастую неосознаваемое) дополнение к конкретным исследованиям, а как первостепенное и необходимое условие самого исследования сложного объекта (условие, без которого невозможен синтез знаний об этом объекте) [5, с. 25 - 26].

Горлушкина Н. Н. (2016) о системном подходе в общем виде говорит, что это рассмотрение и исследование непрерывно развивающейся системы любой степени сложности, находящейся во взаимодействии с окружающей средой или другими системами [12, с. 25].

Волкова А. А., Шишкунов В. Г. (2019) в подтверждение системности говорят, что мы живем и действуем в мире систем, перемещаясь из одной в другую, и являемся при этом сами весьма сложной системой [7, с. 5].

Перегудов, Ф. И. (1989) заявляет о том, что системность есть всеобщее свойство материи, форма ее существования, а, следовательно, и неотъемлемое свойство человеческой практики, включая мышление. Однако всякая деятельность может быть менее или более системной. Появление проблемы – следствие недостаточной системности; наоборот, решение проблемы – результат повышения системности [24, с. 3].

Таганов Р. Т. (1989) обращает внимание на то, что **по мере проникновения в тайны природы значительно усложняется объект исследования и традиционные методы, формы и приемы исследования, применяемые на эмпирическом уровне** (наблюдение, эксперимент, сравнение и т.д.), могут привести к потере целостного представления о материальных системах. Необходимы единство и синтез эмпирических методов с системно-структурным и историческим методами познания объекта.

Процессы исторического развития имеют свою системную структуру и представляют собой не что иное, как развитие систем. Поэтому **принцип историзма** методологически ориентирует на анализ одного из основных свойств материальных систем – саморегуляцию онтогенетического и филогенетического развития. Диалектический метод требует рассмотрения системы не только в данном ее состоянии, но и во всех ее прежних качественно-определенных состояниях, т.е. со стороны ее генезиса, развития [33, с. 4 - 5].

Перегудов Ф. И. (1989) говорит об **алгоритмичности деятельности**, объясняя ее происхождение (возникла сначала в математике) и значение (задание точно определенной последовательности однозначно понимаемых операций над числами или другими математическими объектами). Автор пишет об алгоритмичности любой деятельности с отходом от математического понимания алгоритма (при сохранении логической принудительности последовательности действий допускается присутствие неформализованных действий) [24, с. 8 - 9].

Перегудов Ф. И. называет моделирование обязательным и неизбежным действием во всякой целесообразной деятельности, которое пронизывает и организует ее, представляет собой аспект этой деятельности. Модель отображает то, что в объекте – оригинале нас интересует, т. е. то, что соответствует поставленной цели [24, с. 36].

Перегудов Ф. И. отмечает, что в любой системе ее целостность и обособленность (отображенные в модели черного ящика) выступают как внешние свойства, внутренность («ящик») оказывается неоднородной, и это позволяет различать составные части самой системы. Детально некоторые части системы могут быть разбиты на составные части и т.д. неделимые

части системы автор назвал элементами. Части системы, из двух и более элементов, назвал подсистемами. При необходимости возможно введение обозначений или терминов, указывающих на иерархию частей (например, «подсистемы такого-то уровня») [24, с. 76].

При всем невообразимом многообразии реальных систем принципиально различных типов моделей систем очень немного: модель типа «**черный ящик**», модель состава, модель структуры, а также их разумные сочетания и прежде всего объединение всех трех моделей, т.е. структурная схема системы. Это относится как к статическим моделям, отображающим фиксированное состояние системы, так и к динамическим моделям, отображающим характер временных процессов, которые происходят с системой.

Все указанные типы моделей являются **формальными**, относятся к любым системам. Для получения модели заданной системы, нужно придать формальной модели конкретное содержание, т.е. решить, какие аспекты реальной системы включать как элементы модели избранного типа, а какие – нет, как несущественные. Этот процесс **чаще всего не формализуем**. Поэтому **процесс построения содержательных моделей является процессом интеллектуальным и творческим**, уточняет автор [24, с. 92].

Волкова А. А. и Шишкунов В. Г. (2019) пишут о том, что современные научные данные и современные системные представления представляют мир бесконечной иерархической системой систем, находящихся на разных стадиях развития и разных уровнях системной иерархии (эмпирическая основа системологии) [7, с. 7 - 11].

Аналитичность человеческого знания находит свое отражение в существовании различных наук, в продолжающейся дифференциации наук, во все более глубоком изучении все более узких вопросов, каждый из которых сам по себе не менее интересен, важен и необходим. Аналитические методы создали научную классификацию (**таксономию**).

Между тем столь же необходим и обратный процесс синтеза знаний. Так возникают «пограничные науки» типа биохимии, физикохимии, биофизики или бионики. Однако это лишь одна из форм синтеза. Другая, более высокая форма синтетических знаний реализуется в виде наук о самых общих свойствах природы. Философия выявляет и отображает все (любые) общие свойства всех форм материи; математика изучает некоторые, но также всеобщие отношения. К числу синтетических относятся и системные науки: кибернетика, теория систем, теория организации и др. В них необходимым образом соединяются технические, естественные и гуманитарные знания. Итак, расчлененность мышления на анализ и синтез и взаимосвязанность этих частей являются очевидными признаками системности познания.

Волкова А. А. и Шишкунов В. Г. также упоминают об алгоритмизации любой практической деятельности, являющейся важным средством ее развития, отходя от математического понимания алгоритма (задание точно

определенной последовательности однозначно понимаемых операций над числами), сохраняя логическую принудительность последовательности действий.

Что касается термина «система», то, по мнению авторов, он используется в тех случаях, когда хотят охарактеризовать исследуемый или проектируемый объект как нечто единое, целое, сложное, о котором невозможно дать простое представление в виде математического выражения или графического изображения [7, с. 7 - 11].

Систему представляют совокупностью элементов, обособленных от среды и взаимодействующих между собой таким образом, что достигается результат (цель).

Авторы уточняют, что системы разделяют на **классы по признакам**. В зависимости от решаемой задачи можно выбрать разные признаки классификации, соответственно, Естественно, существует множество различных классификаций. Классификацию не следует абсолютизировать, потому что – это только модель реальности, а реальность всегда сложнее любой модели [7, с. 20 - 25].

По мнению автора, способ существования знаний есть модель. Моделирование, в свою очередь, – неотъемлемый этап всякой целенаправленной деятельности. С другой стороны, процесс труда есть деятельность, направленная на достижение определенной цели. Как результат, сама цель является моделью желаемого состояния, и модель предстает не просто отображением оригинала, а отображением целевым. Отсюда следует необходимость множественности отображений одного и того же объекта: для разных целей обычно требуются разные модели [7, с. 66].

Волкова А. А. и Шишкунов В. Г. подмечают, что при возникновении противоречия, когда необходимо познавать бесконечный мир конечными средствами, имеется способ его преодоления в виде построения моделей [7, с. 77].

Ризниченко Г. Ю. (2003) говорит о том, что все **биологические системы** (биологические макромолекулы, клетки, ткани, сообщества организмов) представляют из себя активные распределенные системы, изменения в них происходят с помощью специальных **адаптационных механизмов**, присущих живым организмам [26, с. 47].

Спиров А. В. (2018) пишет о том, что одним из факторов, повышающих вероятность благоприятных рекомбинаций и **устойчивость приспособленности** к локальным изменениям в генотипе, является **модульность**. В биологической литературе под **модулями** понимаются подсистемы, характеризующиеся высокой степенью интеграции во внутренних связях и значительной автономностью в связях внешних.

Структура и функция конкретных частей или элементов организмов характеризуется **модульностью** на морфологическом уровне, например, модульные структуры скелетов животных. Но так как морфологические

модели организации возникают в онтогенезе, морфологическая модульность может рассматриваться также как аспект модульности развития. **Эволюционный модуль** может быть определен на языке отображений генотип – фенотип как набор **фенотипических признаков**, высокоинтегрированных фенотипическими эффектами определяющих их генов и относительно изолированных от других подобных множеств признаков за счет незначительности плейотропных эффектов [30, с. 523 - 524].

Таганов Р. Т. (1989) писал о системном методе следующее. Он занял достойное место среди других научных методов, проник во все сферы современной науки и праву расценивается как «системное движение». Автор пишет, что для определения роли и места системно-структурного метода, в научном познании необходимо осмысление его познавательных возможностей с позиций диалектико-материалистической методологии. Проникая в глубь сложнейших процессов жизни, системно-структурный метод выделяет в нем устойчивые, существенные признаки [33, с. 22 - 23].

По словам Таганова Р. Т., современное научное знание диалектически объединяет в себе эмпирический характер и тенденцию ко всё большей теоретизации и к аксиоматическому построению ряда своих подразделений. Повышение значения теоретизации основано на эмпирическом значении и логически обоснованных аксиомах, обусловленных все большей **математизацией науки**.

При попытке более или менее полного анализа явлений окружающего мира исследователь всегда сталкивается с бесконечностью их параметров и ограниченностью средств познания, что является основным противоречием познавательного процесса [33, с. 44 - 46].

Развитие естествознания показало, что любой объект, на любом его уровне индивидуализации возможно рассмотреть как некоторую систему, с помощью которой можно описать всю иерархию объектов внешнего мира, включая и те области природы, которые характеризуются определенными формами движения. Примером могут служить биологические системы [33, с. 48 - 49].

Моторин С. И. (2012) говорит о том, что широкое внедрение системного подхода во всех сферах научной, конструкторской и управленческой деятельности, является процессом длительным и противоречивым, обусловленным, в первую очередь, продолжением формирования и развития самого системного подхода как самостоятельного научно-методологического направления.

Моторин С. И. определяет системный подход как **методическое направление** исследования, в основе которого лежит рассмотрение объекта как целостного множества элементов в совокупности отношений и связей между ними. Говоря о системном подходе, подразумевает способ организации действий, охватывающем любой род деятельности, выявляя

закономерности и взаимосвязи с целью их более эффективного использования. При этом системный подход является, преимущественно, методом постановки задач, а не методом их решения. Это качественно более высокий, чем просто предметный, способ познания. Методологией, которая в рамках системных исследований представляет собой диалектический принцип системности, обеспечивается эффективность всей научной деятельности за счет согласования и усовершенствования всех ее компонентов, особенно в «нештатных» ситуациях, как считает автор. В работе приводятся данные о существовании более 40 определений понятий «система» [19, с. 12 - 26].

Сурмин Ю. П. (2003) считает, что **некоторая совокупность объектов всегда является системой.** В этом случае назначение человека заключается **в том, чтобы понять, в каком отношении данную совокупность можно считать системой.**

Под системным подходом Сурмин Ю. П. понимает **эффективный способ мыслительной деятельности**, обеспечивший значительные открытия в науке, изобретения в технике и достижения в производстве. Считает, что без системного подхода не обходится ни одна сфера высокопрофессиональной деятельности, любому специалисту приходится работать с систематизацией информации, системными исследованиями, которые можно осуществлять только обладая специальными знаниями и навыками [32].

Горлушкина Н. Н. (2016) пишет о том, что объективное и субъективное в понятии «система» составляют диалектическое единство, поэтому, систему надо рассматривать как единое целое, и исследовать ее функции также необходимо в совокупности и во взаимовлиянии. Любая система всегда является составной частью другой более крупной системы и не может быть изолирована. Автор, в связи с вопросом о связи системы с окружающей средой, считает, что все системы не могут существовать сами по себе, следовательно, все, что не относится к рассматриваемой системе является **окружающей средой.** Окружающая среда, по определению автора – совокупность объектов, которые окружают исследуемый объект и прямо или косвенно взаимодействуют с ним.

При накоплении достаточных единиц изменений возможен **скачкообразный переход** в новое состояние системы (при **эволюционном воздействии**). Указанный фактор происходит тогда, когда структурные единицы системы не противоречат, а способствуют этому скачку [12, с. 8 – 12, 16].

На начальном этапе моделирования общее представление системы описывает **модель «черного ящика»**, призванная отобразить входные и выходные воздействия системы с внешней средой или другими системами. Такие связи отображаются на модели и дают общее представление о системе, ее положении и значении [12, с. 20].

Бескровный И. М. (2012) говорит о терминологии системного анализа. **Объектом** считает любую выделяемую часть окружающего нас мира. Когда мы материально или умозрительно проводим границу между неограниченным и некоторым ограниченным множеством элементов возникает понятие **«окружающая среда»**. Элементы со взаимной обусловленностью внутри границы могут образовывать систему. Элементы за пределами границы, образуют множество, называемое в теории систем «системным окружением» или просто «окружением», или «внешней средой» (совокупность тех элементов, оставшихся за границей выделения, свойства которых непосредственно влияют на свойства выделенной совокупности элементов).

Автор считает, что абсолютно неделимых объектов в природе не существует. При анализе любого объекта, объектом является каждая выделенная (реально или мысленно) часть объекта, поэтому, любой объект можно рассматривать как составной, т.е., состоящий из элементарных объектов. Однако, понятия «составной» (сложный) и «элементарный» являются относительными и зависят от позиции, с которой данный объект рассматривается.

Объект можно выделить от другого объекта только в том случае, если есть у него некое отличительное **свойство**. В процессе познания сами свойства выступают как объекты познания и сами могут обладать определенными свойствами. Откликом объекта на внешнее воздействие является некоторое изменение его свойств или некоторое совершаемое объектом действие, которые осуществляются как следствие приложенного к объекту воздействия [4, с. 13 - 15].

Солонин Е. Б. (2018), как и многие авторы, говорит о множестве определений термина **«система»**, обычно – множество объектов (предметов, явлений, знаний), находящихся в отношениях и связях друг с другом и образующих определенную целостность. Предусматривается выделение объектов, компонентов, связи. Цели систем, как пишет автор, чаще всего формулируется в форме желаемых конечных результатов, достигаемых **в пределах некоторого интервала времени** [29].

Дорохов Р. Н. (2012) пишет о том, развитие взглядов науки на жизнь живых организмов связано с совершенствованием методов исследования, познанием строения структурных единиц, объединенных в биосистемы, самоорганизующиеся совокупности биологических элементов, взаимодействующих между собой и объединенных выполнением общей функции. **Устойчивость** организма (структурная и функциональная) обеспечиваются генетическими процессами (медленными, требующими времени и отражающимися в росте, становлении организма и сохранении его строения) и физиологическими процессами (быстрыми, определяющими функциональные характеристики) [14, с. 53].

Каркищенко Н. Н. (2005) обращает внимание на то, что **мысленно представляемая** или реализованная материально система жизнедеятельности исследуемых животных или представителей животного мира, способная замещать объект исследования так, что ее изучение дает нам **новую информацию о человеке** и для человека, понимается как **биомодель** [17, с. 24 - 25].

По мнению автора, характерной особенностью живых организмов является приспособление и адаптация к окружающей среде посредством выработки строго определенных типов контакта со средой, когда исключаются все ненужные. Так **эволюция биосистем обеспечивает своеобразный изоляционизм**, т.е. обеспечение регулируемые потоками энергии, информации, питания, связи, направленными на сохранение и поддержание внутреннего баланса энергии и энтропии организма. Это характерно только для динамических структур, способных обеспечивать устойчивость пространственно-кинетической стабильности, в чем заключается глубокий биологический смысл функционального обеспечения распределения и управления внутри организма и с внешней средой [17, с. 33 - 34].

На фоне множества различных употреблений термина «модель» в научной литературе (описание, теория, план, абстракция, теория структуры и т. д.). Каркищенко Н. Н. предлагает ввести **разумное сужение многозначности термина «модель»**, с которым не связано определенное значение. Это позволит свести все его значения к единству путем обобщения понятия объекта моделирования, перехода к его качественному пониманию. Автор понимает «модель» как то, с чем более удобно работать, то, что легче увидеть, услышать, запомнить, записать, обработать, передать, наследовать. То, о чем необходимо получить соответствующую информацию, работая в широком смысле с моделью, автор считает **объектом моделирования** (прототипом) [17, с. 22].

Автор считает, что при биомоделировании следует по возможности использовать термин «модель» для специфических гносеологических ситуаций, которые не охватываются понятиями «теория», «гипотеза», «формализм», «исследование», «эксперимент», «наблюдение (клиническое или экспериментальное)», «структура» и т.д. [17, с. 498].

Тельцов Л. П. (2001) высказывает мнение о том, что каждая структурно-функциональная система организма обменивается с другими сведениями об организованности, принимая и передавая свободную информацию. Более организованные системы воспринимают и передают большую информацию, чем менее организованные. Живые системы, в отличие от неживых, способны еще дополнительно перерабатывать, накапливать и использовать информацию, которую воспринимают обособленно от энергии (Кочетков, 1998).

Формирование структурно-функциональной системы органа организма и сохранение этой организации в течение всей ее жизни неразрывно связано с извлечением информации из иерархической организованности биосферы (Ю.А. Шрейдер, А.Г. Кочетков).

Согласно концепции Пресмана А. С. носителем информации на всех уровнях её иерархии в биосфере является электронно-магнитное поле. Позвоночные животные реагируют на его сигналы (оно меняется с суточной, сезонной и 11-летней периодичностью). Живые организмы воспринимают эту информацию посреднической подсистемой, которая воспринимает, анализирует и передает ее инструктивной подсистеме, а последняя - исполнительным органам [34].

Алексеев В. П. (1984), суммируя все дискутируемые определения понятия системы, условно объединяет их в морфологическую и функциональную группы. В морфологических определениях авторы понятий рассматривают систему как простую сумму элементов, где элементы тождественны по какому-либо свойству или совокупности свойств. При этом скрыто подразумевается наличие отношений между элементами по тождественным свойствам или закономерностям, управляющим этими свойствами, и любая простейшая система, состоящая только из однородных элементов, представляет собой множество в абстрактном математическом смысле. В функциональных определениях принимаются в расчет не только сами элементы, но и отношения между ними. Из всех предложенных определений наиболее емким и простым, автор считает определение Холла А. Д. и Фейджина Р. Е., по которому система – множество объектов вместе с отношениями между объектами и между их атрибутами (свойствами). Сокращенно: «Система – это множество элементов (объектов) вместе с отношениями свойств этих элементов (объектов)» [1, с. 27].

В иерархической схеме структурной организации тела человека прослеживается четкая соподчиненность. Организменный, системоорганный и органный уровни строения тела человека – анатомические объекты исследования; тканевый, клеточный и субмикроскопический — объектами гистологических, цитологических и ультраструктурных исследований. (Гайворонский И. В., 2020) [8, с. 23].

Гайворонский И. В. определяет **систему органов** как интеграцию различных органов, объединенных тесной анатомической связью друг с другом и выполнением общих функций (например, система органов опоры и движения), где основные системы органов могут включать в себя подсистемы. Иными словами, система органов – это функциональное объединение органов.

Органы каждой системы существенно различаются по своему строению. Целостность и единство системы органов определяются прежде всего общей направленностью физиологических процессов. (Гайворонский И. В., 2020) [8, с. 25].

Гайворонский И. В. пишет о том, что организм как единое целое обеспечивается интеграцией систем органов. Таким образом, живой целостный организм человека – это живая биологическая система, обладающая способностью к саморазвитию, самовоспроизведению, саморегуляции и отличающаяся высокой пластичностью, подвижностью и устойчивостью. Автор поясняет, что понятие «интеграция» происходит от латинского термина *integratio* – возобновление. Таким образом, интеграция – это такое объединение, в результате которого рождается новое качество, более высокий уровень организации. Например, механическими интеграторами на тканевом уровне выступают межклеточное вещество и межклеточные контакты; на органном уровне – соединительная ткань; на системном – вспомогательные органы [8, с. 26].

Рост организма, как самоорганизующаяся система, можно рассматривается как типичный **пример движения во времени и пространстве** совокупности растущих сетей автоматов, обладающая собственным программирующим устройством, выступающим как авторегуляция и автономное развитие. С этой точки зрения авторы представляют рост как адаптивный процесс. (Зотин А. И., 1975) [18, с. 22 - 56].

Новосельцев В. И. (2013) считает, что **в человеческой деятельности не существует несистемных проблем**. Любая проблема всегда системна, по сути, и должна решаться на базе системного подхода.

Системный подход выступает базовой идеей, философской основой к системным аналитическим исследованиям. Системный же анализ наполняет конкретным содержанием прикладной интерпретацией идеи и концепции системного подхода.

Для системных проблем характерен большой диапазон способов их решения, но полный набор невозможно определить заранее. Разрешение системной проблемы часто связано с пересмотром устойчивых взглядов на природу вещей, с поиском принципиально новых линий поведения, выходящих за рамки традиционного понимания процессов (биологических и др.). В системной проблематике отмечают особую область нечувствительности (толерантности), которая недоступна научным методам (логичным). Поэтому в решении системных противоречий и возникновении новых идей огромную роль играет подкрепленная научными знаниями интуиция и научное творчество. Любая система является продолжением какой-то проблемы из прошлого, и сама является источником новой проблемы.

Новосельцев В. И. и Тарасов Б. В. (2013) приводят постулат об отражении как специфическом взаимодействии двух систем, в результате чего одна система воспроизводится другой (теория отражения) является философской базой моделирования. **В научных исследованиях свойство отражения получает форму взаимодействия реальности и исследователя.**

Через органы чувств реальность воспринимается исследователем и воздействует на него. В сознании исследователя формируется модель (от французского *modele* – образец), которую он удобным способом воспроизводит на посетителе информации. Далее исследователь изучает ее и на основе результатов анализа принимает решение на совершение действия и действует.

Таким образом, модель содержит информацию о реальности, воспринятую субъектом и выраженную им в какой-то форме (мыслительная конструкция, математическая формула, текст из слов, графическое изображение, компьютерная программа и др.).

Любая модель, считают авторы, субъективна по содержанию. И для реального объекта можно создать разные модели, которые будут отражать субъективный взгляд того или иного исследователя на объект исследования [20, с. 328].

Орлов А. И. (2004) приводит несколько общих формулировок моделирования, одна из которых – обобщенная – создаваемый с целью получения и (или) хранения информации специфический объект (в форме мысленного образа, описания знаковыми средствами либо материальной системы), отражающей свойства, характеристики и связи объекта-оригинала произвольной природы, существенные для задачи, решаемой субъектом [22, с. 458].

Гатаулин А. К. (2009) говорит о том, что в современной научной методологии познания система – одно из фундаментальных и универсальных понятий. Система представляет из себя совокупность, множество элементов (подсистем), может быть разделена на части. В системе всегда задана цель, достигаемая управлением поведения по универсальным законам, для реализации определенных функций. Любая система обособлена от внешней среды (всего того, что не относится к системе). В определение системы включены субъект (исследователь), объект исследования, цель исследования, язык исследования. Поэтому **понятие системы приобрело мировоззренческий характер.**

Цель системы может быть внутренне присущей (имманентной), но в большинстве случаев **цель системы формируется и задается самим исследователем.**

Среди свойств систем автор отмечает следующие: эмерджентность (проявление качественно новых свойств системы, не свойственных ее элементам; близко по содержанию синергическим эффектам); связность (проявляется в упорядоченности отношений между элементами системы); разнообразие (чем больше число возможных состояний системы, тем больше ее неопределенность, мера которой – энтропия); организованность (проявляется по мере возникновения зависимостей между элементами системы); сложность (зависит от числа элементов, разветвленности

структуры системы, характера функционирования системы, возможности ее описать с использованием языка исследования).

Системный подход Гатаулиным А. К определяется как методология исследования сложных явлений, объектов, процессов путем представления их в виде целостных систем с целью выявления системных свойств, структуры и регуляторных механизмов.

Его цель заключается в правильной формулировке и структурированности проблемы, в преобразовании сложной задачи в серию простых задач.

Структуризация научной проблемы представляет автором как системно развернутый план исследования, в котором последовательность логически взаимосвязанных подсистем и элементов раскручивается в виде логико-иерархической спиральной структуры [9].

Рапопорт А. (1973) пишет о том, в определенном смысле **общую теорию систем** можно определить как противоядие против дробления науки, порождаемого ее растущей специализацией [25, с. 172].

Гончаров Н. И., Сперанский Л. С. (1994) пишут о том, что анатомия человека, изучаемая студентами 1 и 2 курсов медицинского вуза – систематическая наука [11, с. 6].

Готов В. А. (1995) в аспекте системного подхода рассуждает о возможности построения аксиоматической теории для какой-либо частной области в биологии и теоретической морфологии для понимания и объяснения законов формы живого и их математического выражения, подразумевая такую теорию, при постановке во главу угла основных понятий и гипотез которой с помощью определений и доказательств логически выводится из них дальнейшее содержание. Автор со ссылкой на Гильберта Д. и Бернаиса П. таковыми считает геометрию Евклида, механику Ньютона, термодинамику Клаузиуса (Гильберт Д., Бернаис П.) [10, с. 5].

ЛИТЕРАТУРА 6

1. Алексеев, В. П. Становление человечества [Текст] / В. П. Алексеев. – М. : Политиздат, 1984. - 462 с. : ил. 2. Альтшулер, А.И. Особенности системного подхода в теории организации [Текст] / А. И. Альтшулер, Ю.В. Кузнецова // Казанская наука. - 2010. - № 8. - С. 105–111.
2. Аполов, О. Г. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : Курс лекций / О. Г. Аполов. - Уфа, 2012. - 274 с. - Режим доступа : <https://portal.sibadi.org/mod/folder/view.php?id=24419> .
3. Бескровный, И. М. Системный анализ и информационные технологии в организациях [Текст] : учебное пособие / И. М. Бескровный. - М. : РУДН, 2012. – 392 с. - ISBN 978-5-209-04874-9.

4. Блауберг, И. В. Системный подход : предпосылки, проблемы, трудности [Текст] / И. В. Блауберг, В. Н. Садовский, Э. Г. Юдин. - Серия Философия 2. - М. : Знание, 1969. - 48 с..
5. Блауберг, И. В. Системный подход как предмет историко-научной рефлексии [Текст] / И. В. Блауберг // Системные исследования. - Ежегодник : Методологические проблемы системного подхода / Академия наук СССР ; Институт истории естествознания и техники. - М. : Издательство "Наука", 1973. - Библиогр. : с. 18 - 19. - С. 7 - 19.
6. Волкова, А. А. Системный анализ и моделирование процессов в техносфере [Текст] : Учебное пособие / А. А. Волкова, В. Г. Шишкунов. - Екатеринбург : Изд-во Урал. Ун-та, 2019. - 244 с. - ISBN 978-5-7996-2600-6.
7. Гайворонский, И. В. Нормальная анатомия [Текст] : учебник для вузов : в 2 т. Т. 1. / И. В. Гайворонский. - 10-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : СпецЛит, 2020. - 671 с. :ил. - ISBN 978-5-299-01079-4.
8. Гатаулин, А. К методологии системного исследования научных проблем [Текст] / А. Гатаулин // Экономика сельского хозяйства России : научно-производственный ежемесячный журнал. -2009. - № 1. - С. 64 - 70.
9. Глотов, В. А. Структурный анализ микрососудистых бифуркаций (Микрососудистый узел и гемодинамический фактор) [Текст] / В. А. Глотов. - Смоленск : АО "Амипресс", 1995. - 251 с. - ISBN 5-86239-003-0.
10. Гончаров, Н. И. Руководство по препарированию [Текст] / Н. И. Гончаров, Л. С. Сперанский. - Издание второе. - Волгоград, 1994. - 174 с. : ил..
11. Горлушкина, Н. Н. Системный анализ и моделирование информационных процессов и систем [Текст] : Учебное пособие / Н. Н. Горлушкина. - СПб : Университет ИТМО, 2016. - 120 с.
12. Доронина, М. В. О методологическом значении системного подхода в биологии [Текст] / М. В. Доронина // Астраханский вестник экологического образования ; Биологические науки. - 2022. - № 2 (68). - С. 122 - 125.
13. Дорохов, Р. Н. Неизвестная анатомия. [Текст] : учебное пособие / Р. Н. Дорохов, О.М. Бубненко. - Смоленск, 2012. - 162 с.- ISBN 978-5-299-00539-4.
14. Затылков, Н. И. Системно-интегративные тенденции в современной науке и технике [Текст] / Н. И. Затылков // Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства ; Сборник статей VII Международной научно-практической конференции. Под научной редакцией Н.П. Ларюшина, О.Н. Кухарева. - Пенза : Издательство

- Пензенского государственного аграрного университета, 2022. - С. 36 – 39.
15. Использование системного подхода в научных исследованиях [Текст] / С. И. Афанасьева [и др.] // Национальная научно-практическая конференция, посвященная 85-летию со дня рождения А. М. Гатаулина (Москва, 22 - 23 декабря 2020 года) ; Сборник статей конференции. - М. : ООО "Мегаполис", 2020. - С. 24 - 33.
 16. Каркищенко, Н. Н. Основы биомоделирования [Текст] / Н. Н. Каркищенко. - М.: Изд-во ВПК, 2005. - 608 с.:ил. - ISBN 5-902313-04-X.
 17. Количественные аспекты роста организмов [Текст] / А. И. Зотин. - М. : «Наука», 1975. – 292 с..
 18. Моторин, С. И. Теория систем и системный анализ [Текст] : Учебное пособие / С. И. Моторин, О. А. Зимовец. - Белгород : Изд-во НИУ "БелГУ", 2012. - 288 с..
 19. Новосельцев, В. И. Теоретические основы системного анализа [Текст] / В. И. Новосельцев, Б. В. Тарасов ; под ред. Новосельцева В. И. - Изд. 2-е, исправленное и переработанное. - М. : Майор.: Осипенко, 2013. - 536 с. : ил. - ISBN 978-5-98551-206-9.
 20. Оразбаев, Б.Б. Теория и методы системного анализа [Текст] : учебное пособие. / Б. Б. Оразбаев, Л.Т. Курмангазиева , Ш.К. Коданова – М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2017. – 248 с. - ISBN 978-5-91327-498-4.
 21. Орлов, А. И. Прикладная статистика [Текст] : Учебник для вузов / А. И. Орлов. - М. : Издательство «Экзамен», 2004. - 656 с..
 22. Пежемский, Д. В. Полоцкие кривичи и дреговичи по данным краниологии : Сравнительные аспекты исследования [Текст] / Д. В. Пежемский // Вестник антропологии. Научный альманах. - 2011. - Вып. 19. - С. 146 - 160.
 23. Перегудов, Ф. И. Введение в системный анализ [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. - М. : Высшая школа, 1989. - 367 с..
 24. Рапопорт, А. Принцип математического изоморфизма в общей теории систем [Текст] / А. Рапопорт // Системные исследования. - Ежегодник : Методы построения общей теории систем / Академия наук СССР ; Институт истории естествознания и техники. - М. : Издательство "Наука", 1973. - С. 158 - 172.
 25. Ризниченко, Г. Ю. Математические модели в биофизике и экологии. [Текст] / Г. Ю. Ризниченко. - Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. - 184 с. - ISBN 5-93972-245-8.
 26. Садовский, В. Н. Проблемы общей теории систем как метатеории [Текст] / В. Н. Садовский // Системные исследования. - Ежегодник : Методы построения общей теории систем / Академия наук СССР ;

- Институт истории естествознания и техники. - М. : Издательство "Наука", 1973. - Библиогр. : с. 145 - 146. - С. 127 - 146.
- 27.Соболева, Ю. И. Характеристики системного подхода при решении сложных задач [Текст] / Ю. И. Соболева, В. Н. Кострова // Вестник Воронежского института высоких технологий. - 2016. - № 3(18). - С. 117-120. - ISSN 1994-1730.
- 28.Солонин, Е. Б. История и методология системных исследований [Учебный электронный текстовый ресурс] / Е. Б. Солонин. - Екатеринбург : Информационный портал УрФу, 2018. - 40 с. - Режим доступа : https://study.urfu.ru/Aid/Publication/13718/1/Solonin_FT_.pdf.
- 29.Спиров А. В. Модульность в биологической эволюции и эволюционных вычислениях [Текст] / А. В. Спиров, А. В. Еремеев // Успехи современной биологии. - Том 138. - № 1. - 2018. - С. 523 - 539. - DOI : 10.1134/S0042132419060073.
- 30.Спицнадель, В. Н. Основы системного анализа [Текст] : Учебное пособие / В. Н. Спицнадель. - СПб. : "Изд. Дом "Бизнес-пресса, 2000. - 326 с. - ISBN 5-8110-0025-1.
- 31.Сурмин, Ю. П. Теория систем и системный анализ [Текст] : Учебное пособие / Ю. П. Сурмин. - К. : МАУП, 2003. - 368 с. : Библиогр. В конце глав. - ISBN 966-608-290-X.
- 32.Таганов, Р. Т. Системный и исторический методы в биологии [Текст] : Монография / Р. Т. Таганов. - М. : Высшая школа, 1989. - 135 с. - ISBN 5-06-0015560-4.
- 33.Тельцов, Л. П. Наследственность и этапность развития органов человека и животных в онтогенезе [Текст] / Л. П. Тельцов, Л. П. Соловьева // Российские морфологические ведомости. - 2001. - № 1 - 2. - С. 153 - 155.
- 34.Юдин, Э. Г. Методологическая природа системного подхода [Текст] / Э. Г. Юдин // Системные исследования. - Ежегодник : Методологические проблемы системного подхода / Академия наук СССР ; Институт истории естествознания и техники. - М. : Издательство "Наука", 1973. - Библиогр. : с. 51. - С. 38 - 51.

1.1.2.1. Терминология отображения изменчивости морфологических популяционных признаков во времени

В научном обороте используются терминология различных дисциплин (системного анализа, математико-статистическая, биологическая и антропологическая и др.), отображающая изменчивость во времени морфологических популяционных признаков (Таблица 1).

Таблица 1. Синонимичная терминология изменчивости признаков во времени

Терминологическое словосочетание	Источник
1 стабильная ситуация в системе	[17, с. 43]
2 состояние системы	[17, с. 43]
3 поведение системы	[17, с. 43]
4 равновесие системы	[17, с. 43]
5 устойчивость во времени	[21, с. 4 - 5]
6 стабильность во времени	[21, с. 4 - 5]
7 неизменность во времени	[3, с. 77 - 79]
8 равновесный режим	[3, с. 59 - 60]
9 состояние равновесия	[3, с. 59 - 60]
10 равновесное состояние	[3, с. 59 - 60]
11 поведение системы в промежутке времени	[2, с. 3 - 4]
12 устойчивость стационарного состояния	[20, с. 11]
13 поведение во времени	[20, с. 11]
14 изменения с течением времени	[18, с. 86]
15 устойчивое состояние равновесия	[9, с. 8 – 13, 16]
16 устойчивое состояние по отношению к течению времени	[18, с. 123 - 125]
17 траектория равновесия	[24, с. 48]
18 фиксированный момент времени	[8, с. 20 - 25]
19 функционирование системы во времени	[9, с. 8 – 13, 16]
20 локальная неустойчивость	[16, с. 195]
21 локальная устойчивость	[16, с. 107, 125, 142]
22 локальное устойчивое состояние	[16, с. 107 - 108, 195, 262, 271, 279]
23 динамика конфликта	[16, с. 208]
24 самоорганизация системы	[16, с. 105, 277]
25 образование порядка через флуктуацию	[16, с. 277]
26 изменчивость	[16, с. 271]
27 изменяющийся во времени	[16, с. 104 - 108]
28 жизненный цикл системы	[16, с. 284]
29 непрерывная изменчивость системы	[16, с. 286]

30 эволюция системы	[16, с. 282, 288]
31 поведение системы	[16, с. 104]
32 состояние в момент времени (текущее состояние системы)	[16, с. 275]
33 момент времени	[18, с. 71]
34 временной тип подобия	[13]
35 секулярные изменения	[12, 14, 25, 26, 28, 31]
36 эпохальная динамика	[11, 31]
37 межпоколенная секулярная изменчивость	[14]
38 секулярная изменчивость	[14]
39 временная динамика	[14, 26]
40 временная изменчивость	[6, 14, 26]
41 изменения признаков во времени	[1, с. 143]
42 направленные изменения по признакам	[1, с. 143]
43 изменчивости в пределах вида от эпохи к эпохе	[1, с. 143]
44 эпохальные вариации	[28; 22, с. 57]
45 эпохальная изменчивость	[30, 22, с. 57; 15, с. 46]
46 долговременные изменения	[32]
47 эпохальные изменения	[11, 28, 30, 31]
48 динамика признака для разных моментов времени	[11]
49 вариации в эпохальном аспекте	[12]
50 эпохальные изменения	[12, 28]
51 динамика во времени	[14]
52 временные изменения	[14]
53 секулярная динамика	[25, 24, 28]
54 изменчивость во времени	[25]
55 секулярная стабильность	[25]
56 эпохальная стабильность	[25]
57 секулярные вариации	[26]
58 межпоколенные изменения	[28, 31]
59 межпоколенная динамика	[28]
60 динамика секулярных изменений	[28]
61 вариабельность секулярных изменений	[28]
62 нарастание эволюционного темпа	[30]
63 временная последовательность морфологической трансформации	[31]
64 эволюционная динамика	[1, с. 141]
65 динамика фенетических расстояний	[1, с. 145]

66 межгрупповая изменчивость в разные эпохи	[1, с. 145]
67 популяционная динамика	[19, с. 82 - 83; 20, с. 9 – 11]
68 эпохальные тенденции развития	[5]
69 развитие популяции во времени	[29, с. 68]
70 закономерности эпохальных изменений	[22, с. 57]

Оразбаев Б. Б., Курмангазиева Л. Т., Коданова Ш. К. (2017) приводят высказывание древнегреческого философа Платона: «Перед тем, как затевать спор, необходимо договориться о терминах» [17, с. 8 - 14].

Бахолдина В. Ю. (2010) рассматривает вопрос о смысловом содержании совокупности информации, которой располагает человек, в широком смысле, или, в узком смысле, о некоем словарном запасе, тезаурусе. Автор видит проблему, актуальную и для научных текстов в несовпадении смысловых полей отдельных терминов.

В любой науке существует свой специфический тезаурус, в том числе и **в антропологии**, где специальные термины часто представляют собой понятия **с высокой степенью неопределенности**. Как заявляет автор статьи, неопределенность в некоторой степени является спецификой антропологической терминологии. Кроме того, сам предмет изучения антропологии сложен и неоднозначен. Поэтому возникает проблема совмещения смысловых полей специальных понятий, дополнительно усугубляющаяся существованием нескольких терминов для обозначения одного и того же понятия. Специалистами такие термины воспринимаются как синонимы, не являясь, как отмечает автор, таковыми на самом деле.

Часть научных терминов постепенно выводится из оборота, другая устаревает в связи с динамикой научных представлений и появлением новых фактов. Есть термины, от которых специалисты сознательно отказываются в силу изменения их «смыслового поля» по причине социального характера. В качестве примера автор приводит термин «раса», который почти исчез из лексикона западных антропологов (вместо него, например, Бунак В. В. часто использует такие обозначения как «формация», «форма», «тип», «подразделение рода homo», «часть вида», «ветвь», «группа»).

Проблемы стабильности научной антропологической терминологии являются частью большой и неразработанной темы специфики антропологии как науки.

Одной из причин стремительного появления новых терминов автор считает лавинообразное увеличение числа находок. Для обозначения нового **таксона** определением требуется встраивание соответствующей находки в уже существующие эволюционные схемы или изменения этих схем, в последнее время высокопластичных рабочих моделей. Проявляется **фактуализм** – высокая степень зависимости научных построений от любых

новых фактов, характерный для наук описательного типа, к которым в значительной степени и относится антропология [4, с. 37 - 39].

Существует проблема изложения в учебном курсе новых данных и их встраивания в лекционный курс. Специфика учебника как научного источника особого рода заключается в том, что он идет на полшага позади самых последних фактов, для их «отстаивания» и вписывания в известные уже схемы. Кроме того, за каждым теоретическим положением стоит конкретный исследователь, личными особенностями которого обусловлено появление тех или иных идей и открытий. Соответственно, личностный фактор во многом определяет неповторимое лицо каждой науки, так как любые научные идеи – это, прежде всего, идеи конкретных людей, ярких индивидуальностей. Согласно первому логическому закону (закону тождества, требующего, чтобы мысль оставалась постоянной на протяжении всего рассуждения), в течение всего рассуждения все понятия, то есть все принятые термины, должны оставаться постоянными, тождественными сами себе. При этом постоянство терминов предполагается и по их содержанию, и по их объему. Тезисы, то есть некие научные положения, также должны быть постоянными на протяжении всего рассуждения. Самой сложной проблемой методологии науки является соотношение фактов и научной теории.

Предполагается, что **факты** – это совершенно независимые, объективно существующие явления. Но они «теоретически нагружены» и зависят, во-первых, от принятой в данный момент парадигмы, а во-вторых, от личных особенностей исследователя. В значительной степени факт – это результат индивидуального научного творчества. Между фактами и теориями науки существует обратная связь – факты зависят от принятых теорий, а теории – от соответствующим образом трактуемых фактов. Эта взаимосвязь является **главным объединяющим фактором при формировании научной парадигмы** определенного исторического периода [4, с. 40 - 41].

Вагнер-Сапухина Е. А. (2020) замечает то, что не существует унифицированного способа составления названий для систем дискретно-варьирующих признаков скелета человека. Большинство **неметрических признаков** посткраниального скелета, по сути анатомических вариантов, имеют только англоязычные термины и их русскоязычные переводы (например, третий вертел бедренной кости, медиальная и латеральная фасетки переднего края нижнего эпифиза большеберцовой кости). Поэтому автор предлагает названия описательных признаков конструировать в соответствии с нормами анатомической терминологии [7, с. 61, 64, 65].

Гудкова Л. К. (2013) затрагивает вопрос терминологии общепринятого понятия изменчивости, воспринимаемого как общеизвестный факт. На самом деле, замечает автор, изменчивость является сложным феноменом с неоднозначностью употребления самого термина «изменчивость» [27, с. 7].

Предлагается применять термин «изменчивость» только для обозначения свойства изменяться, определять разнообразие использованием

термина «вариабельность». Существует вариант употребления указанных терминов в качестве синонимов [10, с. 5 - 6].

Строкина А. Н. (2011) обращает внимание на то, что развитие любой отрасли научного знания сопровождается появлением терминов. Автор цитирует Декарта Р., предупреждавшего: «Определяйте значения слов, и вы избежите свет от половины его заблуждений».

Анатомы в наследство от древних естествоиспытателей получили латынь как язык науки.

Передаваемая при обучении анатомическая терминология создавалась в Древней Греции в эллинский период, во времена Герофила и Эразистрата (Александрийский период). На протяжении истории развития анатомии многими исследователями предпринимались попытки упорядочивания анатомической терминологии.

Названия анатомических образований вырабатывались и входили в обиход науки в течение долгого времени, менее пригодные из них отменялись или заменялись новыми.

Анатомическая терминология как язык научных исследований в анатомии и язык обучения медицинской практики претерпела в XIX – XX вв изменения своей номенклатуры: Базельская (1895), Йенская (1935), Парижская (PNA, 1955), что необходимо было для унификации терминологии, для облегчения обучения будущих врачей и международных научных связей.

В 1964 г. в СССР был издан Толковый анатомический словарь Доната Тибора на русском языке, были представлены Базельская, Йенская и Парижская анатомические номенклатуры. В 1986 г. на X Всесоюзном съезде анатомов, гистологов и эмбриологов в г. Винница были утверждены эквиваленты латинских анатомических терминов на русском языке [23].

По данным Вагнер-Сапухиной Е. А. (2020), Парижская анатомическая номенклатура переиздавалась шесть раз и в 1999 г. была заменена новым перечнем под названием «Terminologia Anatomica», утвержденным в Риме на XV Международном конгрессе анатомов. Одно из основных требований к анатомической номенклатуре, по мнению автора, – это отказ от эпонимов, впервые примененный в PNA. В 2003 году в России появилась Анатомическая терминология под редакцией Колесникова Л. Л. (на латинском, английском и русском).

Автор статьи обращает внимание на то, что с 1950-х гг. уделялось внимание составлению перечней наименований и для других биологических наук. Однако, в связи с тем, что **далеко не все медики-анатомы знакомы с антропологическими исследованиями систем дискретно-варьирующих признаков скелета человека**, обозначения большинства из них не были внесены в Анатомическую терминологию [7, с. 58 - 59].

По мнению автора, у исследований дискретно-варьирующих признаков посткраниального скелета в России скромная история. Отдельные

описательные признаки упоминаются Алексеевым В. П., Хрисанфовой Е. Н., Бужиловой А. П. Пежемским Д. В., Куфтериним В. В. и Перервой Е. В.. Некоторыми исследователями были предприняты попытки конструирования латинских и русских названий признаков, использования собственных имен (представителями медицинских наук) [7, с. 60].

ЛИТЕРАТУРА 7

1. Алексеев, В. П. Избранное. Т. 3 : Историческая антропология и экология человека. [Текст] / В. П. Алексеев ; Отд-ние ист.-филол. Наук РАН / в 5 т. - М. : Наука, 2008. - 614 с. - ISBN 978-5-02-035545-3.
2. Альтшулер, А.И. Особенности системного подхода в теории организации [Текст] / А. И. Альтшулер, Ю.В. Кузнецова // Казанская наука. - 2010. - № 8. - С. 105–111.
3. Аполов, О. Г. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : Курс лекций / О. Г. Аполов. - Уфа, 2012. - 274 с. - Режим доступа : <https://portal.sibadi.org/mod/folder/view.php?id=24419> .
4. Бахолдина, В. Ю. Методика преподавания антропологии (обзор лекционного курса [Текст] / В. Ю. Бахолдина // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2010. - № 4. - С.35 - 42.
5. Березина, Н. Я. Особенности посткраниального скелета раннесредневекового населения Северной Осетии по материалам могильника Мамисондон [Текст] / Н. Я. Березина // Известия Института антропологии МГУ [Электронный ресурс] ; отв. редактор А. П. Бужилова. - М. : Издательский дом (Типография) МГУ, 2016. - Вып. 1. - С. 134 - 146.
6. Бужилова, А. П. Становление антропологии в Московском университете (к 90-летию Института антропологии МГУ) [Текст] / А. П. Бужилова // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2013. - № 1 - С. 4 - 18.
7. Вагнер-Сапухина, Е. А. Проблемы терминологии в исследованиях дискретно-варьирующих признаков посткраниального скелета человека [Текст] / Е. А. Вагнер-Сапухина // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2020. - № 3. - С.57 - 67. - DOI : 10.32521/2074-8132.2020.3.057-067.
8. Волкова, А. А. Системный анализ и моделирование процессов в техносфере [Текст] : Учебное пособие / А. А. Волкова, В. Г. Шишкунов. - Екатеринбург : Изд-во Урал. Ун-та, 2019. - 244 с. - ISBN 978-5-7996-2600-6.
9. Горлушкина, Н. Н. Системный анализ и моделирование информационных процессов и систем [Текст] : Учебное пособие / Н. Н. Горлушкина. - СПб : Университет ИТМО, 2016. - 120 с..

10. Гудкова, Л. К. Физиологическая антропология [Текст] / Л. К. Гудкова // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2013. - № 1. - С. 52 - 61.
11. Дерябин, В. Е. Эпохальные изменения размеров тела московских детей грудного возраста [Текст] / В. Е. Дерябин, Т. К. Федотова, А. К. Горбачева // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2010. - № 2 - С. 4 - 20.
12. Зими́на, С. Н. Динамика изменений основных показателей телосложения в конце XX - начале XXI века (на основе зарубежных литературных данных за последние 15 лет) [Текст] / С. Н. Зими́на, А. А. Хафизова, М. А. Негашева // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2020. - № 1 - С. 25 - 38. - DOI : 10.32521/2074-8132.2020.1.025-038.
13. Каркищенко, Н. Н. Через критерии подобия и аллометрии к валидации и экстраполяции в биомедицине [Текст] / Н. Н. Каркищенко // Биомедицина : Обзоры. - 2007. - № 6. - с. 5 - 24.
14. Кокоба, Е. Г. Временная динамика показателей физического развития абхазских детей и подростков г. Сухума [Текст] / Е. Г. Кокоба, Е. З. Година, И. А. Хомякова // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2018. - № 1. - С. 5 - 17.
15. Никитюк, Б. А. Интеграция знаний в науке о человеке [Текст] : (Современная интегративная антропология) / Б. А. Никитюк; Рос. гуманитар. науч. ф. - М. : СпортАкадемПресс, 2000. - 440 с. : портр., ил. - (Физ. Культура и современность). - ISBN 5-8134-0025-7.
16. Новосельцев, В. И. Теоретические основы системного анализа [Текст] / В. И. Новосельцев, Б. В. Тарасов ; под ред. Новосельцева В. И. - Изд. 2-е, исправленное и переработанное. - М. : Майор.: Осипенко, 2013. - 536 с. : ил. - ISBN 978-5-98551-206-9.
17. Оразбаев, Б.Б. Теория и методы системного анализа [Текст] : учебное пособие. / Б. Б. Оразбаев, Л.Т. Курмангазиева , Ш.К. Коданова – М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2017. – 248 с. - ISBN 978-5-91327-498-4.
18. Перегудов, Ф. И. Введение в системный анализ [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. - М. : Высшая школа, 1989. - 367 с..
19. Ризниченко, Г. Ю. Математические модели в биофизике и экологии. [Текст] / Г. Ю. Ризниченко. - Москва-Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2003. - 184 с. - ISBN 5-93972-245-8.
20. Ризниченко, Г. Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии [Текст] : учеб. пособие для вузов / Г. Ю. Ризниченко. — 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2021. — 181 с. - ISBN 978-5-534-07037-8.

20. Салменкова, Е. А. Популяционные системы, метапопуляции, биокомплексность [Текст] / Е. А. Салменкова // Успехи современной биологии. - Том 138. - № 1. - 2018. - С. 4 - 10. - DOI : 10.7868/S0042132418010015.
21. Синева, И. М. Информационная значимость остеометрических исследований в современной антропологии [Текст] / И. М. Синева // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2010. - № 4. - С. 57 - 64.
22. Строкина, А. Н. Из истории авторских терминов в анатомии человека [Текст] / А. Н. Строкина // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2011. - № 4. - С. 112 - 118.
23. Таганов, Р. Т. Системный и исторический меоды в биологии [Текст] : Монография / Р. Т. Таганов. - М. : Высшая школа, 1989. - 135 с. - ISBN 5-06-0015560-4.
24. Федотова, Т. К. Дети Москвы : век ростовой динамики [Текст] / Т. К. Федотова, А. К. Горбачева // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2019. - № 4 - С. 5 - 21. - DOI : 10.32521/2074-8132.2019.4.005-021.
25. Федотова, Т. К. Длительная временная динамика соматических показателей в подростковом и юношеском возрасте. Мета-анализ по материалам России и бывшего СССР (1880-е - 2010-е гг.) [Текст] / Т. К. Федотова, А. К. Горбачева // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2020. - № 1 - С.16 - 24. - DOI : 10.32521/2074-8132.2020.1.016-024.
26. Филипченко, Ю. А. Изменчивость и методы ее изучения [Текст] / Ю. А. Филипченко. - Ответственный редактор академик АН БССР П. Ф. Рокицкий ; издание стереотипное. - Из наследия естественнонаучной мысли : биология ; № 4. - М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2018. - 232 с. - ISBN 978-5-397-06044-8.
27. Хафизова, А. А. Секулярные изменения дефинитивной длины тела мужчин и женщин разных регионов России (конец XIX - начало XXI в.) [Текст] / А. А. Хафизова, М. А. Негашева // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2020. - № 2 - С.55 - 73. - DOI : 10.32521/2074-8132.2020.2.055-073.
28. Хохлов, А. А. К методике оценки метрических данных по основным абсолютным признакам и указателям скелета человека (по антропологическим материалам некрополей г. Самары XVIII - XIX вв.) [Текст] / А. А. Хохлов, А. П. Григорьев // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2020. - № 3. - С.68 - 76. - DOI : 10.32521/2074-8132.2020.3.068-076.
29. Худавердян, А. Ю. Эпохальная изменчивость некоторых морфологических особенностей зубной системы: эволюционные и экологические аспекты [Текст] / А. Ю. Худавердян // Археология,

- этнография и антропология Евразии ; Антропология. - 2011. - № 1 (45).
- С. - 139 - 146.
30. Эпохальные изменения морфотипа современного человека (по антропометрическим данным ретроспективного исследования московской молодежи) [Текст] / М. А. Негашева // Вестник Московского университета ; Биология. - 2020. - Т. 75. - № 1. - С. 15 - 22.
31. Secular trends in height and pelvic size of Ob Ugrians (Khanty and Mansi) [Text] / A. I. Kozlov [et al.] // Moscow University Anthropology Bulletin ; Anthropology. - 2018. - № 3. - P/ 33 - 40. - DOI : 10.32521/2074-8132.2018.3.033-040.

1.1.2.2. Тенденции изменчивости системных признаков во времени

В современной литературе встречаются разные понятия систем. Применяются они в зависимости от конкретных случаев (Соболева Ю. И., Кострова В. Н., 2016) [14].

Оразбаев Б. Б., Курмангазиева Л. Т., Коданова Ш. К. (2017) уточняют, что изменения и преобразования в сложных системах, как правило, сразу не удастся представить в виде математических соотношений или хотя бы алгоритмов. Поэтому для первоначальной характеристики **стабильной ситуации или ее изменения**, используются специальные термины, заимствованные теорией систем из теории управления. Авторы поясняют значения основных из них. Понятием **«состояние»** характеризует мгновенный «срез» системы, остановка в ее развитии; определяются либо через входные воздействия и выходные сигналы (результаты), либо через параметры, свойства системы. Если система способна переходить из одного состояния в другое, то значит, что она обладает **поведением**. Понятие «поведение» используются, когда неизвестны закономерности (правила) перехода из одного состояния в другое. **Равновесие** определяется способностью системы сохранять свое поведение сколь угодно долго в отсутствии внешних возмущающих воздействий (или при постоянных воздействиях). Способность системы возвращаться в состояние равновесия после того, как она была из этого состояния выведена под влиянием внешних возмущающих воздействий – **устойчивость** [9, с. 43].

Кожевников Н. Н. и Данилова В. С. (2021) дают философское представление о взаимодействии вещей, которые устремляются к наиболее доступным устойчивым предельным динамическим равновесиям в других вещах, что многократно ускоряет процесс эволюции на каждом этапе. Предельность этих **равновесий** обеспечивают **устойчивость** и оптимальность. Устремлённость к равновесиям в других вещах является катализационным эффектом для эволюционного процесса мира, который не перебирает все возможные последовательные варианты эволюции, в соответствии с системным подходом, а идёт от одного ближайшего предельного равновесия к другому, потому идёт быстро [7].

Механизмы генетического управления поддерживают структуры организма. Генетические процессы консервативны и медленны, требуют значительного времени, что отражается в росте, становлении организма и сохранении его строения. Физиологические процессы в организме быстрые, они **определяют функциональные характеристики**. Оба этих процесса обеспечивают структурную и функциональную **устойчивость целого** организма и его минимальной структуры – клетки (Дорохов Р. Н., 2012) [5, с. 53].

Салменкова Е. А. (2018), цитируя литературные источники, пишет, что у характеризуемых генетически элементов популяционной структуры обнаруживается значительная колеблемость и в пространстве, и во времени. Причем, чем проще их собственная внутренняя организация, тем она больше. Популяционная система, представляющая совокупность таких элементов, обладает существенной **стабильностью, как во времени, так и в пространстве**, показывая, что гомеостатические механизмы в системы более эффективны, чем в ее частях. Отмечаются более широкие интервалы изменений условий среды, в которых система будет оставаться устойчивой, чем для ее структурных компонентов. Совокупность образования внутренней структуры популяции, формирование сложной популяционной системы из ее элементов и непрерывная генетическая реорганизация ее компонентов выглядит как **принципиальное свойство популяционного уровня жизни для обеспечения эффективной адаптации, следовательно, и стабильности в изменчивых условиях окружающей среды.**

Чем сложнее внутренняя организация популяционной системы, обычно имеющая иерархический характер, тем более устойчива она к различным внешним воздействиям. Максимальная устойчивость во времени и пространстве должна быть свойственна широко расселенному виду [12, с. 4 - 5].

Аполов О. Г. (2012) указывает на необходимость различать режимы, в которых может находиться динамическая система: равновесный, переходной и периодический. **Равновесный режим** (равновесное состояние, состояние равновесия) – это такое состояние системы, в котором она может находиться сколь угодно долго при отсутствии внешних возмущающих воздействий или при постоянных воздействиях. **Переходным режимом** (процессом) автор предлагает считать процесс движения динамической системы из некоторого начального состояния к какому-либо ее установившемуся режиму – равновесному или периодическому. За **периодический режим** принимается такой режим, при котором система через равные промежутки времени приходит в одни и те же состояния [2, с. 59 - 60].

Аполов О. Г. говорит о том, что **устойчивость** характеризует одну из важнейших черт **поведения** систем и является фундаментальным понятием, которое используется в биологии, в физике, технике, экономике, а также кибернетике для описания постоянства какой-либо черты поведения системы, понимаемого в широком смысле. Ею может быть постоянство состояния системы (его **неизменность во времени**) или постоянство последовательности состояний системы в процессе ее движения, или постоянство числа определенного биологического вида, живущего на земном шаре, и т. п. Под **устойчивостью** понимается свойство системы возвращаться к равновесному состоянию или циклическому режиму после того, как устранено возмущение, которое вызвало нарушения [2, с. 77 - 79].

Альтшулер А. И., Кузнецова Ю. В. (2010) пишут о том, что простое, на первый взгляд, представление системы имеет фундаментальное значение для понимания процессов и явлений в беспредельном разнообразии взаимосвязанных систем. Выход системы любого уровня служит входом для другой системы, которая в свою очередь обеспечивает вход следующей системы и т.д. Авторы говорят о существовании множества различных классификаций систем и приводят некоторые: открытые системы (обменивающиеся с внешней средой веществом, энергией и информацией); закрытые системы (системы, у которых нет обмена с внешней средой); динамические системы (структурированные объекты, имеющие входы и выходы, объект, в который в определенные моменты можно вводить и из которого можно выводить вещество, энергию, информацию). Динамические системы, в свою очередь, подразделяются на системы, в которых процессы протекают **во времени непрерывно**, и системы, в которых все процессы совершаются только **в дискретные моменты времени** (в обоих случаях поведение системы можно анализировать **в некотором промежутке времени**, что и определяется термином «динамическая»). Адаптивные системы – системы, функционирующие в условиях начальной неопределенности и изменяющихся внешних условий. Понятие адаптации сформировалось в физиологии, где оно определяется как совокупность реакций, обеспечивающих приспособление организма к изменению внутренних и внешних условий. Ряд систем обладает таким свойством, при котором часть из выходов (результатов поведения) системы вновь воздействует на вход системы с тем, чтобы вызвать последующие выходы. Такие системы называются системами с обратной связью [1, с. 3 - 4].

Ризниченко Г. Ю. (2021) определяет биологические системы как сложные, многокомпонентные, пространственно структурированные, с индивидуальностью элементов. Один из подходов при моделировании таких систем – агрегированный, феноменологический, в соответствии с которым выделяются определяющие характеристики системы и рассматриваются качественные свойства поведения этих величин **во времени (устойчивость стационарного состояния, наличие колебаний, существование пространственной неоднородности)**. Такой подход является исторически наиболее древним и свойственен динамической теории популяций. Другим подходом является подробное рассмотрение элементов системы и их взаимодействий с построением имитационной модели с понятными биологическими и физическими параметрами. Такая модель при хорошей экспериментальной изученности фрагментов системы может дать количественный прогноз ее поведения при вариантах внешних воздействий [11, с. 11].

Хлебович В. В. (2018) заявляет о том, что устойчивое состояние системы достигается только сбалансированностью противоположностей [17, с. 629].

Перегудов, Ф. И. (1989) пишет об отражении моделями динамики системы. Разрабатываемые модели должны отражать поведение систем с течением времени изменения под влиянием входных воздействий, так и независимо от них. Автор предлагает считать системы, в которых происходят какие бы то ни было **изменения со временем**, называть динамическими, а модели, отображающие эти изменения, – динамическими моделями систем [10, с. 86].

Понятие состояния системы как внутренней характеристики системы, значение которой в настоящий **момент времени** определяет текущее значение выходной величины, его можно рассматривать как своеобразное хранилище информации, необходимой для предсказания влияния настоящего на будущее [10, с. 71].

Перегудов Ф. И. обращается к понятию «сигнала» системы (материальный носитель информации, средство перенесения информации в пространстве **и времени**). Объекты системы выступают в качестве сигналов, но не сами по себе объекты, а их состояния.

Так как сигналы служат для переноса информации в пространстве и времени, для образования сигналов возможно использование только объектов с состоянием устойчивым по отношению к течению времени (или к изменению положения в пространстве). С этой точки зрения сигналы делятся на статические (стабильными состояниями физических объектов) и динамические. Сигналы играют в системе очень важную роль, информации, переносимые сигналами, организуют все ее функционирование, управляют ею [10, с. 123 - 125].

Таганов Р. Т. (1989) говорит о взаимодействии устойчивой системы с внешней средой, которая может в ней вызывать возмущения. Состояние равновесия определяется как невозмущенное состояние, в котором действует вся совокупность внутренних факторов, оказывающая сопротивление всякому смещению систем из состояния равновесия, толкает ее обратно к состоянию равновесия. В противном случае система не может быть устойчивой. Возмущая **устойчивую** систему, среда тратит энергию на преодоление сопротивления совокупности ее внутренних факторов, происходит переход энергии от среды к системе в виде возмущения, в результате чего система приобретает большой потенциал внутренней энергии, которая будет использована для преодоления возмущения и для возвращения системы к невозмущенному состоянию. Так устанавливается обратная связь. Развитие системы происходит путем нарастания удельного веса стратегического целевого фактора, как процесс движения вдоль **траектории равновесия** [16, с. 48].

Волкова А. А. и Шишкунов В. Г. (2019) объясняют значения некоторых терминов системного анализа. Понятием «состояние» обычно характеризуют остановку в ее развитии, определяя его через набор значений входных и выходных характеристик в некоторый **фиксированный момент времени**

или через макросвойства системы; поведение системы определяют как последовательность реакций системы на внешнее воздействие, развернутую во времени; равновесие авторы считают способностью системы в отсутствие внешних возмущающих воздействий (или при постоянных воздействиях) долго сохранять свое поведение; устойчивостью считают способность системы возвращаться в состояние равновесия после выведения под влиянием внешних возмущающих воздействий. Также авторы дают определения системам с разным количеством состояниям (статическая – с одним, динамическая – со множеством состояний, в которой с течением времени происходит переход из состояния в состояние) [3, с. 20 - 25].

Солонин Е. Б. (2018) рассматривает также понятия, характеризующие функционирование и развитие систем: состояние (характеристика в любой момент существования системы); поведение (понятие, характеристика перехода системы из одного состояния в другое); равновесие (характеристика сохранения состояния при условии отсутствия или постоянства внешних воздействий). Автор пишет о ситуациях устойчивого и неустойчивого равновесия, понимая под устойчивостью возможность возвращения системы в исходное состояние после того, как она была из него выведена внешним воздействием. Выделяется понятие «развитие», помогающее объяснить процессы постепенной адаптации систем к изменениям среды. Для организационных систем (включающих деятельность человека) важно понятия цели, целенаправленности и целесообразности в форме желаемых конечных результатов, достижимых в пределах некоторого интервала времени [15].

Горлушкина Н. Н. (2016) дает пояснения к некоторым системным понятиям, характеризующим функционирование системы (состояние, равновесие, поведение, устойчивость, развитие).

Состояние равновесия определяют как способность системы в отсутствии внешних возмущающих воздействий (либо при постоянных воздействиях) сколь угодно долго сохранять своё состояние.

Устойчивость определяется как способность системы возвращаться в состояние равновесия после возмущающих воздействий. Состояние равновесия, в которое система способна возвращаться, называют **устойчивым состоянием равновесия**.

Переход системы из одного состояния в другое считается поведением. Так как функционирование системы проявляется в ее переходе из одного состояния в другое или в сохранении какого-либо состояния в течение определенного периода времени, то поведение – это **функционирование системы во времени**.

Совокупное изменение во взаимосвязи количественных, качественных и структурных категорий в системе рассматривается как развитие системы.

Количественные и структурные изменения играют причинную роль в качественных изменениях. Диалектически, движущей силой всяких

изменений в системе являются противоречия. Если нет внутренних или внешних противоречий, то не будет изменений. Количественные изменения обусловлены, прежде всего, противоречиями, рассматриваемой системы с окружающей ее средой, в структурных же изменениях главную роль играют внутренние противоречия между элементами системы. Автор отмечает, что и внешние противоречия не абсолютно безразличны для структурных изменений, но их роль не так велика. Объясняя смысл первого фундаментального закона кибернетики по У.Р. Эшби, заключающегося в том, что разнообразие сложной системы требует управления, которое само обладает некоторым разнообразием, автор пишет, что это означает, что значительное разнообразие воздействующих на большую и сложную систему возмущений требует адекватного им разнообразия ее возможных состояний. «Управление» же определяется как целенаправленное вмешательство в поведение системы, обеспечивающее выбор системой оптимальной траектории [4, с. 8 -13, 16].

Новосельцев В. И. и Тарасов Б. В. (2013) пишут о том, что устойчивость, регулярность и постоянство являются частным случаем неустойчивости, ситуативности и изменчивости [8, с. 271].

Таким образом, динамика противоречий с присущими ей переходами количества в качество образуют фундаментальный механизм, который обуславливает саморазвитие и самодвижение системы.

Кибернетическое понимание устойчивого управления и сохранения динамического равновесия системы основывается на принципе отрицательной обратной связи. Предполагается стремление всех процессов в природе к некоторому **устойчивому состоянию** [8, с. 274 - 275].

С системной позиции в расширенном понимании конфликты рассматриваются как многогранное первообразное явление, которое присуще всем объектам мира (в живой природе: социальные, биологические, экологические; в неживой природе: экологические, физические). Классы конфликтов связаны эволюционно, выявление системных закономерностей основано на изучение этих связей. Но суть целого невозможно понять, не расчленив сложное явление на составные части.

Предлагается естественное понимание конфликта как специфического способа взаимодействия двух или более объектов в ходе их совместного развития. В этом случае, с точки зрения системного подхода, любой конфликт представляет собой новую систему, обладающую чем-то большим, чем суммой качеств его участников, а каждый участник приобретает новые качества, отсутствовавшие у него до конфликта. Таким образом, если конфликты – это системные явления, то следует приступать к их изучению с выяснения функций.

У конфликтов, как и у любых других явлений, имеются основные и неосновные функции, раскрывающие более частные стороны их проявлений. В отличие от основной, эти функции ситуативны, то есть проявляются в

одних ситуациях и не проявляются в других. Совместно с основной функцией они важны для понимания существа конфликтов. К ним относятся сигнальная, информационная, интегро-дифференцирующая и динамическая функции.

Противоречивость основной функции выражается формулой: конфликты разрешают противоречия, но они их и порождают, то есть, если в системе произошел конфликт, то он не устранил противоречия, но создал условия для появления новых противоположностей, а далее и противоречий. Это уникальная функция конфликтов. Конфликт – это процесс перехода количества в качество, ведущий к нарушению устойчивого функционирования системы, завершающийся или ее возвратом в прежнее устойчивое состояние, или ее катастрофой и гибелью.

Для конфликтного взаимодействия систем (или компонентов одной системы) характерны особые свойства: слабая предсказуемость, **устойчивость**, скрытность, рефлексивность, кумулятивность, квазипериодичность, расширяемость, притягательность и неопределенность.

Устойчивость конфликтов может быть выражена так: конфликты глобально устойчивы своей глобальной неустойчивостью. Структура системы, где происходят конфликты, подвержена изменениям в двух направлениях – дифференциации (разъединения) и интеграции (объединения). Как результат интеграции система становится целостной. Из-за структурной дифференциации система дробится на части, приобретает фрактальный характер. Положительные обратные связи нарушают локальную устойчивость, выводя систему из равновесия. Отрицательные обратные связи восстанавливают локальную устойчивость, возвращают систему в состояние равновесия. В результате происходит устойчивое развитие конфликтного процесса по неустойчивым траекториям [8, с. 263 - 264].

Конфликт является неотъемлемым свойством всех форм движения материи, выступает основным фактором и движущей силой эволюции в системах.

При проведении прикладных исследований допускается любое частное определение конфликта, которое способно отразить специфику предметной области и глубину ее познания.

С позиции системного подхода самоорганизующие процессы зарождаются и развиваются под воздействием предопределенности, конфликтности и случайности. В свою очередь предопределенность задает область функционального пространства для движения, накладывая таким образом ограничения на возможный диапазон изменения системы. Изменения происходят в рамках действующих законов [8, с. 264 - 295].

Каркищенко Н. Н. (2007) пишет о том, что в биомоделировании (в экстраполяционном моделировании) используется понятие подобия, формулируемое как подобие условий однозначности при тождественности

основной системы уравнений для утверждения подобия явлений, описывающих явления. Выделяют **временной тип подобия**, который определяется по аналогии с геометрическим. **Момент времени** численно соответствует величине интервала между ним и моментом, принятым за начало отсчета. В свою очередь, такой отрезок времени, бесконечного множества таких моментов – временных точек. При моделировании любых характеристик, **изменяющихся во времени** и пространстве, обязательным является определение степени подобия по временному критерию. Но результаты единичного медико-биологического опыта, выраженные в форме зависимостей между размерными величинами, характеризуют только единичное исследование и не могут быть распространены на другие [6].

Скоринкин А. И. (2017) считает центральным в динамической теории понятие устойчивости, т. е. реакции системы на деформацию. Автор напоминает, что обобщенная концепция устойчивости взята из механики (твердое тело находится в устойчивом равновесии, если оно возвращается в исходное состояние после достаточно малого перемещения; движение является устойчивым, если оно нечувствительно к малым возмущениям). Этот вопрос связан с вопросом о существовании **состояний равновесия** [13, с. 25].

Автор дает **определение устойчивости системы, о чем мы имеем интуитивное представление**. По его мнению, если при достаточно малом отклонении от положения равновесия система никогда не уйдет далеко от особой точки, то особая точка будет устойчивым состоянием равновесия, что соответствует устойчивому режиму функционирования системы. Другими словами: стационарное состояние считается устойчивым, если малые отклонения не выводят систему слишком далеко из окрестности этого стационарного состояния. Устойчивое стационарное состояние представляет собой простейший тип аттрактора (множество, к которому стремится изображающая точка системы с течением времени (притягивающее множество)). В том случае, если малые отклонения от него со временем затухают, стационарное состояние считается асимптотически устойчивым [13, с. 25].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 8

1. Альтшулер, А.И. Особенности системного подхода в теории организации [Текст] / А. И. Альтшулер, Ю.В. Кузнецова // Казанская наука. - 2010. - № 8. - С. 105–111.
2. Аполов, О. Г. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : Курс лекций / О. Г. Аполов. - Уфа, 2012. - 274 с. - Режим доступа : <https://portal.sibadi.org/mod/folder/view.php?id=24419> .
3. Волкова, А. А. Системный анализ и моделирование процессов в техносфере [Текст] : Учебное пособие / А. А. Волкова, В. Г.

- Шишкунов. - Екатеринбург : Изд-во Урал. Ун-та, 2019. - 244 с. - ISBN 978-5-7996-2600-6.
4. Горлушкина, Н. Н. Системный анализ и моделирование информационных процессов и систем [Текст] : Учебное пособие / Н. Н. Горлушкина. - СПб : Университет ИТМО, 2016. - 120 с..
 5. Дорохов, Р. Н. Неизвестная анатомия. [Текст] : учебное пособие / Р. Н. Дорохов, О.М. Бубненко. – Смоленск, 2012. – 162 с.- ISBN 978-5-299-00539-4.
 6. Каркищенко, Н. Н. Через критерии подобия и аллометрии к валидации и экстраполяции в биомедицине [Текст] / Н. Н. Каркищенко // Биомедицина : Обзоры. - 2007. - № 6. - С. 5 - 24.
 7. Кожевников, Н. Н. Системный и координатный подходы к исследованию уровней и вещей мира [Текст] / Н. Н. Кожевников, В. С. Данилова // Наука и техника в Якутии. - 2021. - № 1 (40). - С. 27 - 31. - DOI : 10.24412/1728-516X-2021-1-27-31.
 8. Новосельцев, В. И. Теоретические основы системного анализа [Текст] / В. И. Новосельцев, Б. В. Тарасов ; под ред. Новосельцева В. И. - Изд. 2-е, исправленное и переработанное. - М. : Майор.: Осипенко, 2013. - 536 с. : ил. - ISBN 978-5-98551-206-9.
 9. Оразбаев, Б. Б. Теория и методы системного анализа [Текст] : учебное пособие. / Б. Б. Оразбаев, Л.Т. Курмангазиева , Ш.К. Коданова – М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2017. – 248 с. - ISBN 978-5-91327-498-4.
 10. Перегудов, Ф. И. Введение в системный анализ [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. - М. : Высшая школа, 1989. - 367 с..
 11. Ризниченко, Г. Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии [Текст] : учеб. пособие для вузов / Г. Ю. Ризниченко. — 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2021. — 181 с. - ISBN 978-5-534-07037-8.
 12. Салменкова, Е. А. Популяционные системы, метапопуляции, биокомплексность [Текст] / Е. А. Салменкова // Успехи современной биологии. - Том 138. - № 1. - 2018. - С. 4 - 10. - DOI : 10.7868/S0042132418010015.
 13. Скоринкин, А.И. Математическое моделирование биологических процессов [Текст] : учебно-методическое пособие / А.И. Скоринкин. – Казань: Казан. ун-т, 2015. – 86 с..
 14. Соболева, Ю. И. Характеристики системного подхода при решении сложных задач [Текст] / Ю. И. Соболева, В. Н. Кострова // Вестник Воронежского института высоких технологий. - 2016. - № 3(18). - С. 117-120. - ISSN 1994-1730.
 15. Солонин, Е. Б. История и методология системных исследований [Учебный электронный текстовый ресурс] / Е. Б. Солонин. -

- Екатеринбург : Информационный портал УрФу, 2018. - 40 с. - Режим доступа : https://study.urfu.ru/Aid/Publication/13718/1/Solonin_FT_.pdf .
16. Таганов, Р. Т. Системный и исторический методы в биологии [Текст] : Монография / Р. Т. Таганов. - М. : Высшая школа, 1989. - 135 с. - ISBN 5-06-0015560-4.
17. Хлебович, В. В. О стратегических решениях живой природы [Текст] / В. В. Хлебович // Успехи современной биологии. - Том 138. - № 6. - 2018. - С. 627 - 630. - DOI : 10.7868/S0042132418060091.

1.1.3. Музееведение в аспекте исследовательской деятельности

Еще в эпоху **Ренессанса** начали складываться представления о **музейной деятельности** как о специфической области культуры человека (Каулен М. Е., 2005). По данным автора, первыми попытками формулировки «музейной теории» считаются работы С. фон Киччберга 1656 г. (Мюнхен), Й. Д. Майора 1674 г. (Киль), Дж. Ф. Никелиуса 1727 г. (Лейпциг), чья работа «Музеография, или руководство к правильному пониманию и полезному учреждению музеорума, или раритеткамеры» ввела в обращение термин **«музеография»** и демонстрирует попытку классифицировать сложившиеся к тому времени типы музеев. В конце XVIII - начале XX вв. произошло становление музееведения как самостоятельной отрасли знаний о музее с теоретическими обобщениями, разработкой отдельных дефиниций, составлением научной методики основных направлений музейной деятельности [11, с. 13].

Уделяется внимание **базовым понятиям музееведения**. В соответствии различными подходами, специалистами по-разному определяется **суть музея**. Существует множество их определений, среди которых прагматическое и философское. Определение музея как постоянного некоммерческого учреждения, призванного служить обществу и способствовать его развитию, доступного широкой публике, занимающегося приобретением, исследованием, популяризацией и экспонированием материальных свидетельств о человеке и его среде обитания в целях изучения, образования, а также для удовлетворения духовных потребностей общества, относится авторами к **прагматическому**. Определение музея как исторически обусловленного многофункционального института социальной памяти, посредством которого реализуется общественная потребность в отборе, сохранении и репрезентации специфической группы культурных и природных объектов, осознаваемых обществом как ценности, подлежащей передаче из поколения в поколение авторами относится к **философскому**. По мнению авторов эти определения не противоречат друг другу, а различаются целями, которые соответствуют лежащим в их основании теоретическим позициям [1, с. 25 - 26].

Основой функционирования музея, одним из необходимых условий его существования, по мнению авторов, **является научно-исследовательская работа музеев**, в частности, в направлении изучения музейных объектов (связано с профильными науками, источниковый материал которых представлен в музее). Научно-исследовательская работа в музее, как и в других научных учреждениях, определяется направлениями, характерными для современного состояния соответствующих отраслей науки. Музейные исследования по научным дисциплинам подразумевают возможность дальнейшего использования их результатов в музейной работе, Авторы утверждают, что история развития музеев показывает постоянную

связь данных исследований с профильными отраслями науки, а различные музеи являются основными научно-исследовательскими центрами для своей территории.

Каулен М. Е. с соавторами (2005) обращают внимание на разработку **концепции музея** как важнейшее направление научно-исследовательской деятельности музея. Концепция, по их мнению, должна включать все функциональные характеристики отдельных направлений. В соответствии с **целью и задачами конкретного музея** должна осуществляться разработка **критериев отбора материалов в фондовое собрание** с целью документирования процесса исторического, природного, культурного развития. Исследовательская работа с музейными фондами в первую очередь сосредоточена на изучении музейных предметов и коллекций, раскрытии информационного потенциала (всей совокупности информации, которую несет в себе музейный предмет) [18, с. 29 – 30; 10, с. 42].

Галкина Т. В. (2004), приводя трактовки ряда авторов, дает варианты **определений музейной экспозиции**, во-первых, как основной формы музейной коммуникации, путем демонстрации музейных предметов которой (организованных, объясненных и размещенных в соответствии с разработанной музеем научной концепцией и современными принципами архитектурно-художественных решений) осуществляются образовательные и воспитательные цели (по Левыкину К.Г., Хербсту В.); во-вторых, как целенаправленной и научно обоснованной демонстрации музейных предметов, организованных композиционно, снабженных комментариями, технически и художественно оформленных, создающих специфический музейный образ общественных и природных явлений (по Юреновой Т.Ю.); в-третьих, как универсальной картины мира, появляющейся в ходе творческого процесса преобразования предметных результатов человеческой деятельности, имеющих историко-культурную ценность, представленной в условном, ограниченном и организованном пространстве, являющейся главной площадкой взаимодействия музея с публикой (по Лорду Б., Лорду Г.- Д.).

Галкина Т. В. определяет **экспонат** музейной экспозиции как **музейный предмет**, выставленный для обозрения, который в результате тщательного отбора в качестве источника информации и носителей аттрактивной и экспрессивной сущности становится активно воздействующим элементом экспозиции. Соответственно, экспозиционный материал, сгруппированный, организованный и размещенный в соответствии с тематикой научной концепции будущей экспозиции, составляет совокупность музейных предметов всех типов, выставленных в экспозиции и получивших статус экспонатов (из разных фондов музея).

Предметы музейной экспозиции, по автору, являются средствами для определенного содержания, образуя **знаковую систему**.

Музейные экспозиции, которые могут носить постоянный и временный характер (выставки), Галкина Т. В. подразделяет на созерцательный, тематические, средовый, систематический, интерактивный и прикладной типы.

Автор уделяет внимания принципам построения музейной экспозиции, из которых выделяет принцип научности, прежде всего, принципы предметности, доходчивости и универсальности.

Среди методов, определяемых как научно обоснованный порядок, исходящий из содержания и организации экспозиционных материалов, автор выделяет коллекционный (систематический) и прочие (ансамблевая экспозиция, иллюстративный, музейно-образный и др.) [7, с. 2 - 11].

Галкина Т. В. пишет также о **научном проектировании музейной экспозиции**, как об основной части создания музейной экспозиции, в ходе которой разрабатываются ее основные идеи и конкретное содержание. Среди этапов научного проектирования важное место занимает разработка **научной концепции**, раскрывающая экспозиционный замысел и дающая общее представление о будущей экспозиции [7, с. 15 - 16].

В качестве примеров приводится Концепция музея истории Томского государственного педагогического университета [7, с. 23 - 25].

Хуторова Л. М., Мокрополова А.Д., Пашкин В.В. (2018) на основе музееведческой литературы и опыта выставочной деятельности Национального музея Республики Татарстан пишут об основных этапах и методике создания музейной выставки (временной экспозиция, посвященной актуальной теме, созданной посредством музейных предметов, научно вспомогательных материалов, элементов архитектурно-художественного оформления).

Организация выставочной деятельности, превращение ее в систему – неотъемлемый и важный момент в концепции развития любого музея, так как выбор тематики выставок предоставляет музею возможность расширить свои профильные рамки. Авторы останавливаются на типологии экспонатуры, в частности, на классификации музейных экспонатов (по признаку подлинности, структуры и основанию для единичного (отдельного) экспонирования [27, с. 6 - 8].

Авторы, также как и Галкина Т. В., уделяют внимание типам экспозиционного комплекса, соотносимых с типами (методами построения) экспозиции, и выработке концепции [27, с. 9 - 12].

Лиховцева, А. В. (2018) пишет о том, что **коллекционеры**, продолжая **вековые традиции**, собирают самый разный и зачастую неординарный материал в своих собраниях. Автор **определяет коллекцию** как **систематизированное собрание свидетельств материальной культуры**, которые **объединены по какому-либо признаку**, что исторически подтверждено собраниями разного профиля и разной тематической направленности.

Автор указывает на принципиальное **отличие** основного методологического принципа **коллекционирования от собирательства** в чистом виде, включая этапы выявления предмета, поиска и отбора, изучения и систематизации материалов, направленную проработку темы и развитие её внутри собрания [13, с. 12].

Как считает Лиховцева А. В., **история коллекционирования** могла бы рассматриваться учёными как культурологическая проблема, позволяющая проанализировать историю становления социума, развития представлений и научной мысли человека. И в каждом частном случае предпосылки появления коллекции имеют сложную, но объяснимую для анализа причину [13, с. 13 - 14].

Автор даёт историко-типологическую **характеристику коллекций**, выделяя, например, **естественнонаучные**, составившие основу коллекций европейских кунсткамер в XVI-XVIII вв. (коллекции Ломоносова, А.С. Строганова, А.К. Разумовского, П.Г., Н.А. Демидовых), а в 30-е годы XIX в. выделение зоологического, ботанического и геологического музеев из собрания Петербургской кунсткамеры.

По литературным данным, приводимым автором, **естественнонаучные коллекции, называемые также «систематизированными собраниями объектов природы»**, включают в свои собрания объекты живой и неживой природы для использования в научных исследованиях. Среди них ботанические (сады, оранжереи, дендрарии, гербарии), зоологические, антропологические, геологические, палеонтологические, почвенные, медицинские. Их создание (Первые естественнонаучные коллекции появились ещё в период Античности) тесно связано с развитием естественных наук [13, с. 17].

Выделяются также и **археологические коллекции**, история формирования которых **берет начало с собраний греческих скульптур в домах римских патрициев**.

Благодаря узкой направленности коллекций создаются благоприятные условия в рамках изучения одного вида материала для развития целого направления [13, с. 25].

Лиховцева А. В. в своем исследовании обращается к истории коллекционирования, насчитывающей много веков и находящейся в прямой связи с уровнем развития общества, его научными и философскими взглядами.

Автор считает, что о факте существования различных коллекций можно говорить применительно к истории разных государств, начиная со времён древнего Востока, Египта, Древней Греции, Рима и др., а термин «музей» имеет греческое происхождение и переводится с греческого как «дом муз» [13, с. 27].

Автор обращает внимание на то, что **понятия коллекции и музея** развивались и обогащались на протяжении времени, вбирая философию своей эпохи и отвечая уровню научного развития общества [13, с. 26].

Коллекции Древнего мира, эпохи Возрождения, эпохи Просвещения, рубежа XIX-XX веков, настоящего времени собраны и соединены по разному принципу, имеют разную **методологию формирования**, структуру и характер собрания, подразумевают разную направленность интересов и образуют разные вариации синтеза, который отвечает разным научным задачам и представляет ценность именно в своей целостности [13, с. 42].

Идея коллекционирования трансформировалась и совершенствовалась (студило, галереи, шкафы, кабинеты, частные музеи, собрания, универсальные музеи, специальные отдельные здания для экспонатов) [13, с. 72, 82].

Изначально методология формирования коллекций сводилась к накоплению экзотичных диковинных предметов, собрания включали всё подряд. С течением времени их стали систематизировать, стали формироваться коллекции редкостей (естественнонаучных, исторических и художественных) [13, с. 47].

Автором прослеживается **предыстория вопроса коллекционирования**. Изначально коллекции (до некоторого времени ещё просто собрания) предназначались исключительно для своего владельца. Со временем, по мере накопления большого количества материала по отдельным видам и направлениям, возникла потребность его всестороннего изучения, осмысления и демонстрации, сначала избранным гостям, единомышленникам в профессиональной среде учёных. По мере изучения и систематизации материала, происходило накопление тематических знаний в конкретной области знаний, сложилась каталогизация материала, развились отдельные направления внутри коллекций и возникла потребность введения этого комплекса знаний в научный и культурный оборот, желание сделать собрание достоянием общественности [13, с. 50 - 51].

Шляхтина Л. М. (2009) обращает внимание на то, что **важнейшим свойством любого музейного предмета** является информативность, предполагающая способность предмета выступать в качестве **источника сведений** о явлениях культуры, природы, об исторических событиях и т. д. Общественное значение предмета, которое выявляется при изучении при комплектовании музейной коллекции, зафиксированное в документах научного описания – комплекс сведений, то есть его информационный потенциал (внутреннее и внешнее информационные поля) [28, с. 15 - 16].

Система отношений **музейных предметов** между собой (в отличие от свойств, присущих каждому музейному предмету) представляет собой функции музейного предмета.

Созданием тематических, систематических коллекций и других комплексов музейных предметов проявляется функция **моделирования**

действительности в музее, механизм которой заключается в том, что музейный предмет как носитель и свидетель информации об определенном факте или событии, будучи материализованной частицей самой действительности как бы представляет его. Функция моделирования действительности связана с коммуникативной функцией музейного предмета музея как образовательного учреждения. Музейные предметы взаимодействуют в экспозиции, создавая связь между посетителями и заложенными в ней идеями.

Особенность научно-информационной функции музейного предмета определяется его способностью содержать, кодировать, отражать и хранить информацию [28, с. 18 - 19].

Один из музейных классификационных подходов, приводимых автором, предполагает взгляд на многообразие музеев со стороны содержания их работы (**профиля**), определяемого специализацией его собрания и деятельностью, которая обусловлена связью с той или иной областью в науке, искусстве либо какой-то сфере действительности. Принятая в России **профильная классификация** музеев подразделяет их на исторические, естественнонаучные, художественные, искусствоведческие, архитектурные, технические, отраслевые, комплексные [28, с. 39 - 43].

По мнению автора, **обязательным условием функционирования любого музея, являются научные исследования**, определяющие уровень его научно-фондовой, экспозиционной, просветительной и образовательной деятельности. При этом, понятие «исследование в музее» понимается как форма деятельности, которая связана с выработкой, распространением и применением знаний, которыми общество ранее не располагало.

Автор уточняет, что часто термин «научная работа» в музеях относится, в основном, к обработке коллекций как источников научного познания с использованием научных методов. Вообще, обращает внимание автор, музей – многофункциональное учреждение с комплексным и многосторонним характером научных исследований, являющихся первоосновой существования музеев разных типов, видов и профилей.

Шляхтина Л. М. более подробно останавливается на вопросе о разработке научной концепции, представляющей собой обоснование целей и задач создания, функционирования и развития музея, и способов и средств их реализации, разработка которой включает три взаимосвязанных этапа.

При отборе комплектуемого материала главная задача состоит в формировании коллекций музейных предметов – аутентичных первоисточников, исторических памятников, объектов развития природы, произведений искусства и т. д., документирующих закономерности, существенные факты и явления.

Необходимым условием введения музейного предмета или музейной коллекции **в научный оборот** является изучение музейных предметов и их коллекций, включающий несколько этапов (атрибуция (определение)

музейного предмета, классификация и систематизация, интерпретация) [28, с. 68 - 73].

Шляхтина Л. М. обращает внимание на то, что музейные исследования должны быть увязаны с общими тенденциями в области профильных научных дисциплин. Музеи, которые находятся в подчинении крупных исследовательских учреждений (например, университетов), принимают участие в научных исследованиях этих учреждений. В связи со специализацией науки, большого объема накопленных знаний, большого потока информации внимание и силы исследователей, как правило, направлены в каждом отдельном случае на относительно узкий круг проблем [28, с. 82 - 83].

Разгон А. М. (1954) пишет, что только изучение и описание **музейных предметов** создает подлинную научную базу для них в исследовательской и экспозиционной работе. Использование музейных предметов остается поверхностным до тех пор, пока они не изучены и не описаны. Экспонирование неизученных музейных предметов очень часто влечет за собой идеологические и фактические ошибки. Работа по изучению и научному описанию памятников является специфическим видом научной работы [21, с. 3 - 5].

Каулен М. Е. выделяет такую категорию, характеризующую музейный предмет, как ценность (научную, историческую, мемориальную и художественную или эстетическую). **Научная ценность музейного предмета** заключается в его способности служить источником информации по той или той профильной научной дисциплине и связана со свойством информативности. Присутствует непосредственная связь научной ценности музейного предмета и его информационного потенциала. Особенно привлекательным для исследователя предмет делает скрытая информация. Историческая ценность обусловлена связями предмета с историческими событиями и процессами, со знаками среды бытования на предмете, связана с **категорией времени** и в первую очередь определяется свойством репрезентативности [10, с. 47].

Коллекции образуют объединенные по различным признакам предметы музейного значения, поступившие в музей.

Музейная коллекция **определяется** научно организованной, систематизированной совокупностью музейных предметов, которые подобраны по одному или нескольким признакам и представляющей научную, историческую, художественную или иную культурную ценность как единое целое, причем, ценность всей коллекции всегда превосходит сумму ценностей входящих в нее предметов, несмотря на то, что каждый из них может быть ценным сам по себе [17, с. 59].

Указывается, что нередко формируются учебные коллекции из музейных предметов и научно-вспомогательных материалов, используемых в учебном процессе в учебных музеях и музеях высших учебных заведений.

Природный объект в качестве музейного предмета после технологической обработки, становится естественнонаучным препаратом [17, с. 60].

В источнике приводится определение **музейного предмета**, предложенное Н. А. Томиловым: «Музейный предмет – это включенный в музейное собрание памятник истории, культуры или природы, являющийся первоисточником знаний и эмоционального воздействия» [19, с. 62].

Юренева Т. Ю. (2006) пишет, слово «**музееведение**» стало аналогом термину «**музеология**» в последних десятилетиях XIX в, а в XX столетии началось постепенное конституирование музееведения как научной дисциплины (периодические издания, специализирующиеся на освещении музейной проблематики, создана Международная музейная служба, учрежден Международный совет музеев, известный под англоязычной аббревиатурой И К О М) [29, с. 3].

Современной музееведческой мыслью разработан ряд **определений музея**. Например, автор приводит философское определение Каулен М. Е. и Мавлеевым Е. В.: «исторически обусловленный многофункциональный институт социальной памяти, посредством которого реализуется общественная потребность в отборе, сохранении и репрезентации специфической группы природных и культурных объектов, осознаваемых обществом как ценность, подлежащая изъятию из среды бытования и передаче из поколения в поколение, – музейных предметов».

В Федеральном законе «О Музейном фонде Российской Федерации и музеях в Российской Федерации» (1996) дается юридическое определение музея: «некоммерческое учреждение культуры, созданное собственником для хранения, изучения и публичного представления музейных предметов и коллекций». Автор также дает **определение музея** согласно Международному совету музеев (ИКОМ), используемое в международной практике: «постоянное некоммерческое учреждение, призванное служить обществу и способствовать его развитию, доступное широкой публике, занимающееся приобретением, хранением, исследованием, популяризацией и экспонированием материальных свидетельств о человеке и его среде обитания в целях изучения, образования, а также для удовлетворения духовных потребностей» [29, с. 319 - 320].

Юренева Т. Ю. обращает внимание на то, что **музейный показ** апеллирует прежде всего к зрительному восприятию, которое непосредственно погружающему человека в ситуацию общения с подлинностью бытия, в отличие от систем образования, архивов и библиотек, предоставляющих вербальную информацию, способствующую преодолению узости границ конкретного человеческого опыта [29, с. 322].

Автор обращается к термину «**музейный предмет**», введенному в начале 1930-х гг. в отечественный научный оборот Дружининым Н.М., но теоретическая разработка которого началась спустя несколько десятилетий.

Автор характеризует музейный предмет как движимый объект природы или материальный результат человеческой деятельности, изъятый из среды бытования и включенный в состав музейного собрания который в силу своей значимости для музейного использования.

По мнению автора, существует немало объектов и предметов в природе и обществе, обладающих научной, художественной, исторической или мемориальной ценностью, в силу чего имеют значимость для использования в музее – **предметы музейного значения**.

Для приобретения статуса музейного предмета, они должны пройти ряд последовательных операций, подготавливающих их к длительному хранению и многоплановому использованию (выявление в среде бытования, изъятие из среды бытования, поступление в музей, принятие на учет и хранение, полная или первичная научная обработка). После этого предмет музейного значения приобретает статус музейного предмета, где в музейном собрании он становится документальным свидетельством, знаком, символом конкретного факта, события, явления или процесса, включается в определенный исторический контекст.

В соответствии с современными представлениям, музейный предмет рассматривается в единстве присущих ему общих свойств (информативность, аттрактивность, экспрессивность) и конкретных признаков.

Автор обращает внимание на то, что содержательную сторону музейного предмета, его как источника сведений об исторических событиях, культурных, общественных и природных явлениях и процессах характеризует информативность. Соответственно, **информационный потенциал предмета** составляет совокупность сведений о предмете, зафиксированная в документах научного описания (внутреннее и внешнее информационные поля по Кондратьеву В. В.). К внутреннему информационному полю отнесены сведения об атрибутивных признаках предмета название предмета, его назначение, размер, форма и т. п. К внешнему информационному полю отнесена информация, косвенно связанная с ним, взятая из других источников [29, с. 323 - 326].

Все многообразие музейного мира классифицировано, в частности, по музейному профилю (по специализации), где основополагающим признаком выступает связь музея с конкретной наукой или видом искусства, техникой, производством и его отраслями, прослеживающаяся в составе фондов музея, в тематике его научной, экспозиционной и культурнообразовательной деятельности. Музеи одного профиля, объединены в профильные группы, например, такие как естественно-научные музеи, исторические музеи, художественные музеи другие, а они, в свою очередь – на более узкие в зависимости от структуры профильной дисциплины или отрасли знаний [29, с. 333].

Например, группа естественно-научных музеев включает палеонтологические, антропологические, биологические (широкого

профиля), ботанические, зоологические, минералогические, геологические, географические и другие музеи [29, с. 335].

Используется еще и типологическое деление музеев. Например, в соответствии с типологией по признаку общественного назначения музеи делятся на научно-исследовательские, научно-просветительные и **учебные музеи** (при различных учебных заведениях и специальных ведомствах) [29, с. 336].

Автором выделяется главное назначение учебных музеев – обеспечение наглядности и предметности процессу образования и подготовки кадров [29, с. 338].

Автор обращает внимание на то, что история возникновения и развития музеев свидетельствует об их неразрывной связи с наукой, но в качестве теоретической проблемы **научно-исследовательская деятельность музеев** оказалась в центре внимания только в последние десятилетия XX столетия [29, с. 350].

Научно-исследовательская деятельность музеев включает в себя профильные (в рамках профильных наук) и музееведческих изыскания [29, с. 351 - 353].

Необходимым условием включения в научный оборот музейных предметов и коллекций является их изучение [29, с. 354].

На научные исследования опирается вся деятельность музея. Без них невозможно комплектование и хранение фондов (вся научно организованную совокупность материалов, принятых музеем на постоянное хранение), создание полноценной экспозиции и проведение культурно-образовательной работы музея [29, с. 363, 365].

Один из этапов изучения музейных предметов – классификация и систематизация – устанавливает взаимосвязь предметов [29, с. 383].

Реально существующие в музейном собрании предметы систематизируются (группируются) на основе принятых музеем классификаций [29, с. 384].

Сотникова С. И. (2004) уделяет внимание **вопросу истории коллекционирования и создания музеев**.

Практика различных форм существования музеев и разных странах стала основой для первых попыток создания музейной типологии. В целом в эпоху Возрождения накопился опыт по работе с собраниями с попытками музеографического обобщения. Развитие рационального знания сопровождалось использованием естественно-исторических коллекций музеев и выполнения натуралистами исследований и экспериментов. В середине XVI в. делались попытки сформулировать понятие **идеальной коллекции**, которая рассматривается в контексте репрезентативности явления, фиксируемого предметами.

Первые музеи эпохи Возрождения служили средством презентации светской и духовной власти. Эти музеи, возникшие в большинстве своем на

базе **частных коллекций**, создали предпосылки для становления музейной науки. Первоначально она складывалась в виде опыта обобщения практической работы с коллекциями.

В частности, закрепился опыт античных коллекционеров в первичной дифференциации форм хранения и презентации произведений живописи, скульптуры, «натуралиев» (кабинет, галерея, античный сад), в это время создавались первые концепции музея как модели универсума.

Автор, например, приводит обобщенную классификацию музеев К. Найкеля 1727 г. из семи групп, составленную на основе обобщения опыта музеев империи Габсбургов: Schatzkammer (сокровищница драгоценных предметов, преимущественно золотых, и предметов искусства и естественнонаучных); Galerie (длинный зал со шкафами для мелких предметов, предметами на постаментах и картинами на стенах); Kunstkammer ((впервые встречается в 1550 г. при описании собрания императора Фердинанда I Габсбурга в Вене) кабинет искусства с предметами художественного ремесла, керамики стекла, слоновой кости, монетами, медалями, научные инструментами, гипсовыми моделями, графикой); Antiquitätenkammer (кабинет древностей); Studio-museum (хранилище книг, рукописей и предметов искусства); Raritätenkammer (собрание редких предметов); Naturalienkammer (кабинет с экзотическими предметами трех царств природы (животные, растения, минералы)).

Но, как указывает Сотникова С. И., в данной классификации приведена не вся палитра терминов для обозначения первых музеев эпоху Возрождения, отсутствуют: «кабинет», «гардероба», «студиоло» (Италия XV—XVI вв.); небольшие музеи-кабинеты – «этюды» (Франция); «вундеркамера» – собрание «странных вещей, находящихся под руками» — диковинок природы, инструментов и приборов, созданных человеком для исследований и наблюдений (германоязычные страны XVI в.).

В дальнейшем терминология сократилась, и наибольшее распространение получили термины «кунсткамера» (во многих случаях использовался для всех реалий истории и культуры, позднее – для наиболее архаичных музеев эпохи Возрождения) и «натуркамера» (для музеев с коллекциями природных материалов).

Как указывает автор, подавляющее большинство музейных коллекций были бессистемными, что в целом соответствовало состоянию рационального знания на стадии эмпирического собирания и первого осмысления материала. Существовали многочисленные собрания, сгруппированные на основе «разового» интереса или по принципу «красивости», напоминая витрины антикварных лавок, в которых вещи отбирались и выставлялись в соответствии со вкусами владельца. Но были примеры и систематизированных собраний.

В XV в. появились прецеденты формирования специализированных на природной тематике собраний, число которых возросло в XVI в. Такие

собрания, как правило, создавались **при университетах** и подобных им **высших учебных заведениях** – главных мест сосредоточения развивавшейся науки. Автор напоминает о том, что в XVI и особенно XVII вв. активно шли процессы обмирщения науки, стремившейся распространить результаты наблюдений и экспериментов среди широких слоев населения.

Массово появлялись специальные учебные заведения в Европе (Италии, Англии, Франции), в ведущих европейских странах создавались различные светские научные общества, проводившие исследования в области активно развивавшегося естествознания (натуральной истории).

В XVI—XVII вв. возник большой **спрос на анатомические препараты** в связи с бурным развитием медицины, требовавшим фактуры для исследований и экспериментов, что привело к появлению специфических кабинетов для таких собраний – **анатомических театров** [22, с. 38 - 40].

Первые такие театры и музеи возникли в XVI в. в Италии, в университете города Падуи и получили распространение в других европейских странах. Например, цехи хирургов в голландских городах Делфте, Роттердаме, Амстердаме устраивали свои анатомические театры. К концу XVII в. в научный обиход исследователей-натуралистов вошли **кабинеты естественной истории**, которые стали привычным элементом имиджа исследователя [22, с. 41].

Сотникова С. И. приводит известный факт того, как в конце XVII в. царь Петр I в Голландии неоднократно присутствовал на публичных «представлениях» в анатомическом театре известного голландского анатома Рюйша, а впоследствии приобрел коллекцию анатома для будущей Кунсткамеры. Некоторые из экспонатов собрания до сих пор представлены в экспозиции данного музея [22, с. 41].

Создателями естественнонаучных коллекций были натуралисты, среди которых врачи, аптекари, садовники. Коллекции, которые они или их наследники продавали или дарили университетам, создавали прецеденты для становления в будущем учебных музеев. Первый специализированный естественнонаучный музей создан в Дании в 1621 г. известным ученым и врачом Оле Вормом для оказания помощи в исследовательской работе Копенгагенского университета.

Первые прецеденты использования музейных собраний в исследовательской практике и учебном процессе создала эпоха Возрождения с возникновением в XVII в. **университетских музеев**, совмещающих в своей концепции исследовательскую и образовательную функции.

Традиция постепенной концентрации в университете собрания предметов природы и культуры начала формироваться в первой половине XVII в. от **истока музея – палаты диковин** английских «ученых садовников» – отца и сына Трэйдескантов. Первый университетский музей, обеспечивающий учебный процесс, возник в 1683 г. в Оксфордском

университете (Англия) (эшмолианский музей, названный в честь дарителя коллекции).

В конечном итоге, использование наукой **музейных коллекций** привело к формированию и развитию профильного музея эпохи Просвещения и закладыванию в нем фундамента музееведения как науки. Возникновение и бытование музеев положило начало зарождению музейной науки (формированию ее терминологического аппарата, организации хранения разных видов памятников, способов их презентации, созданию первых схем музейной типологии).

Как утверждает Сотникова С. И., профильные музеи в качестве фактографической базы для исследований способствовали становлению новых наук и научных дисциплин, применяющих инструментарий точных и общественных наук, что реализовалось в **трансформация музееведения в музеологию**. Исторически менялось представление о наследии, музейном предмете, музейном фонде, о музее в целом. Сейчас музейная модель представляется невербальным образом действительности, обладающим большими гносиологическими возможностями, выводя музеологию на качественно иной уровень, позволяя рассматривать ее как самостоятельный научный метод познания [22, с. 39 – 51, 185 - 188].

Mitchell P. D., Boston Chamberlain., A. T., Chaplin S., Chauhan V., Evans J., Fowler L., Powers N., Walker D., Webb H., Witkin A. (2011) рассказывают об **анатомии** в Британии в эпоху Просвещения как о ключевой области научных исследований. Для лучшего понимания строения человеческого тела и его отличия от других видов на Земле анатомы **препарировали людей и животных**. Одним из основных источников дохода анатомов было преподавание анатомии студентам-медикам. В XVIII веке процветали частные анатомические школы. К XIX веку в медицинских школах **преподавали анатомию** самостоятельно, и многие анатомические образцы были переданы **в музеи этих медицинских школ и королевских колледжей**, где они и остаются сейчас. Способ получения анатомических образцов для обучения и исследований в XVIII и XIX веках стал печально известным. Археологические свидетельства, исторические описания этих вскрытий, записи в больничных архивах, произведения искусства, изображающие вскрытие того времени, газетные статьи, протоколы судебных дел похитителей тел и музейные каталоги позволили авторам составить картину анатомических исследований и обучения в эпоху Просвещения вплоть до начала 20-го века [30].

Гаджиев Г. А, Аскеров Р. А. (1984) указывают на то, что **учебно-научные музеи при кафедрах нормальной анатомии** являются важнейшей базой учебного процесса и имеют большое значение для самостоятельной работы студентов. Музейные экспонаты экспозиция с хорошей аннотацией значительно облегчают усвоение студентами учебного материала. Музеи при

кафедрах пропагандируют знания среди медиков, биологов, учащихся средних школ и др.

По данным авторов, **первый анатомический учебный музей** был создан Петром Первым и назван «Кунсткамерой». К старейшим учебным анатомическим музеям страны авторы отнесли музеи 1-го Московского медицинского института (1780 г.), музеи Военно-медицинской академии (1798 г.), Харьковского (1806 г.), Киевского (1842 г.) институтов; музей в Тартуского (Юрьевского) Университета (1890 г.), музей Петербургского женского медицинского института (1900 г.). Все другие музеи при кафедрах анатомии медицинских институтов были организованы уже после Великой Октябрьской социалистической революции. Среди них музей 1-го Московского медицинского института (1972 г.); Минского Медицинского института (1977), Саратовского медицинского института (1958 г.), Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова (1959 г.), Ленинградского санитарно-гигиенического медицинского института (1961 г.).

Как пишут авторы, такие музеи имеются **почти на всех кафедрах нормальной анатомии человека**, помогая учащимся в изучении курса и предоставляя наглядное наглядность строения человеческого тела в соответствии с программой прохождения учебного курса.

Цитируя Гиртля И., авторы пишут, что он придавал большое значение хорошо выполненным анатомическим препаратам, говоря: «Как бы не были прекрасны и содержательны лекции, как бы умело преподаватель не сгруппировал факты, все же остается верным положение, что в анатомии, как науке, большое значение имеет демонстративность. Необходимо прежде всего видеть, ибо от этого зависит дальнейшее». Авторы акцентировали внимание на том, что на момент написания работы в научном сообществе возрос интерес к организации учебных музеев, оформлению различных экспозиций, улучшению качества экспонируемых материалов и т. д..

Главной задачей учебно-научного музея кафедры нормальной анатомии авторы считают активное содействие основательному изучению студентами одной из важнейших медицинских наук – нормальной анатомии человека и популяризации научных медицинских знаний среди широких кругов населения [5, с. 3 - 4, 32].

Воробьев В. П. (1958) определяет **анатомический музей** как специальное собрание особо приготовленных анатомических препаратов, рисунков и моделей, которые предоставляются в постоянное пользование учащимся.

Автор пишет о том, что идея **анатомических музеев** появилась в 1878 в Базеле, принадлежит Кольману, пообещавшему тогда облегчить доступ студентам к анатомическим препаратам, и для этого из основного музея часть более грубых, соответственно, и менее ценных препаратов, были поставлены так, чтобы студенты могли ими пользоваться в любое время. Несколько позже после ознакомления с анатомическими театрами и музеями

Оксфорда, Кембриджа, Дублина, Эдинбурга, Лондона и др., где давно существовали специальные учебные музеи, богато снабженные очень ценными препаратами, коллекциями картин и пр. с большой пользой и высоким воспитательным значением, в 1895 на IX Базельском съезде анатомов сделал доклад, где озвучил мысль об **обязательном устройстве учебных музеев при анатомических театрах** в качестве учебно-вспомогательных пособий [4, с. 275].

Воробьев В. П. (1958), цитируя проф. Стефаниса Ф. А., пишет о значении учебного музея, что он «дает возможность учащемуся обстоятельно изучать на действительных объектах то, чего сам он по той или иной причине не препарирует, и, таким образом, облегчить себе усвоение и запоминание многочисленных анатомических данных; дает ему возможность подготавливаться к самостоятельным работам в секционном зале, постоянно контролировать свою работу во время ее производства; дает, наконец, возможность забытое возобновить в памяти во всякое время не по одной только книжке, а преподавателю позволяет при небольшой затрате времени всегда дать наглядный ответ на подходящем объекте на возникающий у того или другого учащегося вопрос и т. д.». По сведениям Воробьева В. П., высоко оценивали значение анатомического музея В. Н. Тонков, Раубер, С. Н. Делицин, П. И. Карузин [4, с. 277].

По информации автора, в России первый музей был открыт в 1890 г. проф. Раубером при Юрьевском анатомическом театре; в 1899 – 1900 гг. проф. Стефанисом Ф. А. – в Киевском университете; в 1900 г. проф. Тонковым – в Женском медицинском институте в Петербурге.

Воробьев В. П., рассматривая историю учебных анатомических музеев, отмечал, что «главным препятствием их устройству служат **отсутствие места, штата подготовленных помощников и денег**». Высокая ценность придавалась естественным препаратам, а из искусственных – являющимся «точной копией живого» [4, с. 278 - 280].

В «Методических рекомендациях по организации анатомического музея кафедры анатомии человека медицинского института» (1981) говорится о том, что анатомия является одной из основных фундаментальных дисциплин высшего медицинского образования. Соответственно, **учебный анатомический музей** – важное подразделение каждой кафедры нормальной анатомии человека, от оснащенности которого, количества и качества анатомических препаратов во многом зависит уровень подготовки студентов по данному предмету.

Цитируя Большую медицинскую энциклопедию, «Рекомендации» определяют назначение медицинских музеев как учреждений, осуществляющих собирание, разработку, хранение и экспонирование препаратов, документов и других материалов, относящихся к области медицинской науки и здравоохранения.

Указывается, что анатомический музей широко используется в ходе аудиторной и самостоятельной работы студентов, с научной и научно-просветительской целью.

Отдельно обращается внимание на то, что детальное знакомство с методами изготовления анатомических препаратов, способами их консервации, хранения и экспонирования важны для совершенствования мастерства преподавателей [15, с. 4 - 6].

В «Рекомендациях» приводятся **краткие исторические сведения об организации анатомических музеев в нашей стране.**

При госпитале Москвы за рекой Яузой, открытом в начале XVIII века в России (21 ноября 1707 г.) была создана медицинская школа и «анатомическая камора», позднее ставшая анатомический театром.

В 1719 году Петром 1 была организована Кунсткамера, в то время представлявшая собрание большого количества анатомических препаратов (преимущественно, из анатомической коллекции Рюйша). В дальнейшем анатомические музеи стали создаваться при кафедрах анатомии, из которых к старейшим относятся музеи кафедр анатомии Московского университета (1780 г), Петербургской Военно-медицинской академии (1799 г.), Харьковского (1805 г.), Киевского (1842 г.) и других университетов, из которых позднее выделились медицинские институты.

Перечисляются специальные учебные анатомические музеи: Тартусского (Юрьевского) университета (основан Раубером А. в 1890 г.), Петербургского Женского медицинского института (основан Тонковым В. Н. в 1901 г.), Киевского университета (основан Стефанисом Ф. в 1901 г.), Харьковского университета и Харьковского женского медицинского института (основан Воробьевым В. П. в 1908 г.) и др..

Научные основы организации учебного анатомического музея, как указывается, были заложены Тонковым В. Н. и Воробьевым В. П., сформулировавшими основные принципы, остающиеся актуальными при создании анатомических музеев и в настоящее время. Один из них – организация музейных отделов по Тонкову В. П. (1904, 1912): основной (научный); собрание препаратов для демонстрации на лекциях; собрание препаратов для учащихся; учебный музей с препаратами и моделями, объясняющими детали строения тела человека.

Уже в то время в «Рекомендациях» говорилось о наличии музеев при всех кафедрах нормальной анатомии медицинских институтов, однако с разным оснащением и фондами. Предлагалось учитывать «Рекомендации», включавшие общие и частные положения, при организации новых отделов в существующих анатомических музеях и считать обязательными при создании новых музеев [15, с. 6 - 8].

Тонков В. Н. (1959) писал, что «во всяком анатомическом институте, богатом или бедном, старинном или только что начавшем свое существование, есть непременно музей; он составляет гордость и предмет

особых забот персонала; туда ведут прежде всего посетителя, чтобы показать ему редкие замечательные по технике препараты или какие-нибудь аномалии. Сокровища знаменитых музеев накопились постепенно; каждый работник оставлял после себя что-нибудь; поэтому, рассматривая коллекции иного музея, невольно читаешь историю данной кафедры или даже целой анатомической эпохи».

Автор приводит пример самых больших из виденных им анатомических музеев (в Вене, С.-Петербурге (при Военно-медицинской академии), в Берлине, Мюнхене), определяя их, по сути, учеными учреждениями, представляющими высокий интерес для специалиста. Однако, как указывает автор, их **учебное значение** невелико, потому что хранимые в них препараты скрыты от глаз учащихся. Учащихся допускают в музей на непродолжительное время, некоторые препараты демонстрируются на лекциях.

Танков В. Н. обращает внимание на факт, что в некоторых институтах Вены и Праги, например, имеется отдельное собрание препаратов для лекционных демонстраций (Handsammlung). Однако, лекционные демонстрации кратковременны, и после увиденного воспоминания легко утрачиваются; к тому же, препараты, приготовленные к практическим занятиям, постоянно меняются, не все удастся на занятиях проделать; таким образом, в результате, студентам часто приходится учить по памяти анатомические факты.

В конце XIX века, замечает автор, появились образцовые учебные музеи (Studiensaal) с разделенными на категории препаратами (разрешено брать руками; выдаются по требованию; особо ломкие или громоздкие, изучаемые на месте) в Базеле (проф. Кольман) и в Юрьеве (проф. Раубер).

Каждый музейный препарат снабжен краткими пояснениями и (или) рисунками. Музеи открыты в течение всего учебного года, и студенты в любое время могут изучать и повторять анатомию. Автор упоминает еще о двух подобных музеях, основанных в позднейшее время: в Бреславле (проф. Гассе) и Киеве (проф. М. Тихомиров) [23, с. 325 - 326].

Изучение анатомии, как любой естественной науки, может быть успешной только при доступности наблюдению изучаемого объекта. Поэтому организация учебных музеев представляет для преподавателей анатомии несомненный интерес. В связи с этим, автор говорит о преимуществах именно учебных анатомических музеев.

В качестве примера Танков В. Н. приводит описание учебного музея при кафедре нормальной анатомии Женского медицинского института в С.-Петербурге, основанный им весной 1901 г.. Дано описание устройства музея, порядок функционирования, оформление остеологического кабинета музея наряду с устройством и оснащением зала для практических работ и учебного музея [23, с. 331 - 337].

Гайворонский И. В., Ничипорук Г. И., Гайворонский А. И. (2007) на примере Военно-медицинской академии Санкт-Петербурга сообщают о рациональном использовании в преподавании анатомии функционально-клинических аспектов, дополняющих описательное, сравнительно-анатомическое и топографо-анатомическое направления для повышения мотивации обучения и улучшения «выживаемости» морфологических знаний у старшекурсников. Курсанты собственноручно делают анатомические препараты, приобретая собственные навыки препарирования и научно-исследовательской работы. В процессе изготовления апробируются и внедряются новые технологии, рацпредложения и изобретения. Лично изготовленные сложные анатомические препараты демонстрируются экзаменуемым при собеседовании по всему курсу анатомии человека. Этими работами пополняется специальная музейная **экспозиция музея современных морфологических методов исследования**, насчитывающая, по сведениям авторов, сотни уникальных экспонатов [6].

Мажар Н. Е., Забродин В. А., Косенкова Т. В. (2007) на основе опыта создания анатомического музея кафедры медицинской психологии Смоленского гуманитарного университета, пишут о получении в конечном итоге максимальной наглядности обучения, об облегчении и оптимизации учебного процесса при изучении курса анатомии, о возможности вскрыть и практически реализовать творческие способности студентов [14].

Михайлов С. Н., Михайлов А. Н., Маховых М. Ю., Железнов Л. М. (2007) пишут о том, что традиции отечественной анатомии, самобытной чертой которой являются анатомические музеи при кафедрах морфологического профиля, были заложены Щепиным К. М., Протасовым А. П., Буяльским И. В., Грубером В. Л.. Музеи являются наглядным подспорьем в изучении анатомии, проведении научных исследований, санитарно-профилактической работы, зачастую становясь организующим звеном в структуре кафедры анатомии [16].

Балахонова Е. И. (2013) пишет о событиях и людях в истории создания Музея антропологии Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, основанного по инициативе проф. Богданова и открытого в 1883 г.. Фонды музея используются в научно-исследовательских, учебных и просветительских целях [2].

Березин Я. Б., Березина Н. Я. (2020) рассказывают об исследованиях на основе архивных материалов Института археологии РАН, НИИ и Музея антропологии МГУ. Для изучения использовались повторно старые остеологические коллекции с территории Дагестана, датированные эпохами от средней бронзы до позднего средневековья, давно хранящиеся в музейных фондах [3].

Ефимова С. Г. (2013) описывает значительные исторические этапы в развитии палеоантропологического направления (по отечественной традиции, изучающий по ископаемым костным материалам изменчивость

древнего населения) в Московском государственном университете имени Ломоносова М. В. [9].

Кандин М. Н. (2018) пишет об исследовании антропологических находок из фонда Геологического музея РАН, у истока сбора которых из древних геологических слоев нескольких регионов Поволжья стоял академик Павлов А. П. (крупнейший специалист в области геологии, минералогии палеонтологии) [12].

Радзюн А. Б., Хартанович М. В. (2015) пишут о роли Кунсткамеры Академии наук в Санкт-Петербурге как научно-исследовательской базы для анатомии, антропологии, истории, археологии, этнографии и др.. Исходные материалы в ней к 1747 г. были представлены достоверно систематизировано с использованием материалов анкет, зарисовок, манекенов. Ценнейшие сведения об экспозиции Кунсткамеры конца XVIII были описаны в специальном путеводителе [20, с. 114 - 122].

Отдельно авторы дают информацию о знакомстве Петра I, заинтересовавшегося анатомией во время «Великого посольства» в Голландии в 1698 г. (царь присутствовал в Лейденском анатомическом театре на вскрытии мертвых тел) с амстердамским анатомом Фредериком Рюйшем (1638 – 1731), у которого даже брал уроки. В своем домашнем музее Рюйш создал уникальную коллекцию анатомических препаратов, которая была выкуплена в 1717 г. для Кунсткамеры [20, с. 114].

Харитонов В. М. (2011) пишет о достижениях в области общетеоретических и конкретных исследований, посвященных разработке ключевых проблем антропогенеза на базе Музея антропологии МГУ (в довоенное время бывшего самостоятельным учреждением). В частности, исследования доцента кафедры антропологии Хрисанфовой Е. Н. посвящены морфологии посткраниального скелета человека в процессе его эволюции («Палеоморфология и формирование посткраниального скелета») [24, с. 125, 130].

Хартанович, М. В. (2017) пишет о создании и хранении музейного краниологического материала Императорской Академии наук конца XVIII в. до 40-х годов XIX в.; об основах правил сбора и описания этого остеологического материала при археологических раскопках на территории России для последующего комплексного описания археологического памятника; об основных способах формирования краниологической коллекции (через медицинские службы, в экспедициях, при археологических раскопках) [25].

Хартанович М. Ф., Копанева Н. П., Кравченко Т. М. (2011) изучали проблемы создания музея М. В. Ломоносова по введенным в научный оборот документам Архива РАН, Санкт-Петербургского филиала Архива РАН и Архива Музея М. В. Ломоносова. Авторы выяснили, что история музея идеологически и территориально неотделима от Музея антропологии и этнографии имени Петра Великого (Кунсткамеры) РАН. Часть фонда была

передана из учреждений Академии наук СССР, из Государственного Эрмитажа, из Русского и Исторического музеев; часть исторического оборудования новому музею была передана Музеем антропологии и этнографии. Музей был открыт в 1949 году на месте сгоревшей в пожаре 1747 года и восстановленной в историческом виде башни Кунсткамеры, на тот момент имел исторические, анатомические и антропологические экспозиции. Как замечают авторы, история Музея Ломоносова М. В. демонстрирует связь с развитием музейного дела и с меняющимися идеологическими и политическими установками длительного периода его существования [26].

Гараничев В. В., Глотов В. А., Меренков В. Г. (2021) сообщают о том, что при **кафедре анатомии человека СГМУ** функционирует единственная в Смоленске естественно-научная экспозиция, представляющая анатомическую медицинскую коллекцию, включающую фундаментальную анатомическую коллекцию; коллекцию по истории анатомической техники; коллекцию археологического остеологического материала, полученного в ходе остеологического мониторинга археологических раскопок на территории Верхнего Поднепровья; мемориальную анатомическую библиотеку, собранную проф. д.м.н. Гловым В. А. и д.м.н. Романовым Н. А. (книги, альбомы, архивные документы); художественную коллекцию (картины, рисунки, скульптуры, мемориальные доски и т.д.).

Авторы ставят перед собой перспективную задачу формирования на базе анатомического музея кафедры анатомии человека СГМУ хранения Государственного музейного фонда, который позволит создать полноценный музей анатомии для повышения уровня преподавания и просвещения, с возможностью участвовать в программах, финансируемых Министерством культуры РФ, в частности, в программе «Электронный музей» [8].

ЛИТЕРАТУРА 9

1. Базовые понятия музееведения [Текст] : Часть 1.3. ; Глава 1. Музееведение как научная дисциплина ; Раздел I Теоретические основы музееведения. / Основы музееведения / Academia XXI / Ответственный редактор Э. А. Шулепова. - М. : Едиториал УРСС, 2005. - С. 25 - 27.
2. Балахонова, Е. И. 130 лет Музею антропологии Московского университета имени М. В. Ломоносова : события и люди [Текст] / Е. И. Балахонова // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2013. - № 4. - С. 4 - 22.
3. Березин, Я. Б. Антропологическая коллекция с территории Республики Дагестан (фонды НИИ и Музея антропологии МГУ) [Текст] / Я. Б. Березин, Н. Я. Березина // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2020. - № 3. - С. 105 - 121. -DOI : 10.32521/2074-8132.2020.3.105-121.

4. Воробьев, В. П. Избранные труды [Текст] / В. П. Воробьев / Под редакцией Д. А. Жданова и Р. Д. Синельникова. - Медгиз, Ленинградское отделение, 1958. - 346 с..
5. Гаджиев, Г. А. Учебно-научный музей как средство пропаганды научных знаний [Текст] / Г. А. Гаджиев, Р. А. Аскеров. - Баку, 1984. - 36 с..
6. Гайворонский, И. В. Новые технологии преподавания нормальной анатомии в военно-медицинской академии [Текст] / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский // Инновационные технологии в морфологии / Материалы научной конференции, выпуск 2 ; под редакцией заслуженного работника Высшей школы профессора И. В. Гайворонского / Военно-медицинская академия ; Санкт-Петербургский государственный университет ; Санкт-Петербургское отделение Всероссийского научного общества анатомов, гистологов и эмбриологов. - Санкт-Петербург, 2007. - С. 4 - 13.
7. Галкина, Т. В. Музееведение : основы создания экспозиции [Текст] : Учебно-методическое пособие для студентов исторических факультетов вузов по специализации «Историческое краеведение и музееведение» / Т. В. Галкина. - Томск : Изд-во ТГПУ, 2004. - 56 с..
8. Гараничев, В. В. Программа развития фундаментального анатомического музея кафедры анатомии человека Смоленского государственного медицинского университета на период 2021 - 2025 годов [Текст] / В. В. Гараничев, В. А. Глотов, В. Г. Меренков / Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения Александра Кирилловича Косоурова ; СПб, 13 - 15 мая 2021 г. - Воронеж : Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2021. - 366 с. - ISBN 978-5-4446-1546-1.
9. Ефимова, С. Г. Из истории палеоантропологических исследований в Московском университете [Текст] / С. Г. Ефимова // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2013. - № 4. - С. 23 - 39.
- 10.10. Историография музейного предмета [Текст] : Часть 2.1. ; Глава 2. Музейный предмет и его свойства ; Раздел I Теоретические основы музееведения. / Основы музееведения / Academia XXI / Ответственный редактор Э. А. Шулепова. - М. : Едиториал УРСС, 2005. - С. 38 - 51.
11. История становления музееведения как научной дисциплины [Текст] : Часть 1.1.; Глава 1. Музееведение как научная дисциплина ; Раздел I Теоретические основы музееведения. / Основы музееведения / Academia XXI / Ответственный редактор Э. А. Шулепова. - М. : Едиториал УРСС, 2005. - С. 13 - 20.
12. Кандинов, М. Н. Антропологическая коллекция академика А. П. Павлова из фондов Геологического музея РАН (историографические

- аспекты) [Текст] / М. Н. Кандинов // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2018. - № 2. - С. 121 - 129. - DOI : 10.32521/2074-8132.2018.2.121-129.
13. Лиховцева, А. В. Частные коллекции произведений искусства как объект культурного наследия (Художественная целостность, методология формирования международного контекста феномена) [Текст] : дисс. ... кандидата искусствоведения : 17.00.04 / Лиховцева Анастасия Владимировна. - Москва, 2018. - 254 с..
14. Мажар, Н. Е. Опыт организации анатомического музея на психологическом факультете Смоленского гуманитарного университета [Текст] / Н. Е. Мажар, В. А. Забродин, Т. В. Косенкова // Инновационные технологии в морфологии / Материалы научной конференции, выпуск 2 ; под редакцией заслуженного работника Высшей школы профессора И. В. Гайворонского / Военно-медицинская академия ; Санкт-Петербургский государственный университет ; Санкт-Петербургское отделение Всероссийского научного общества анатомов, гистологов и эмбриологов. - Санкт-Петербург, 2007. - С. 31 - 33.
15. Методические рекомендации по организации анатомического музея кафедры анатомии человека медицинского института [Текст] / Министерство здравоохранения СССР ; Секция анатомии центральной проблемной учебно-методической комиссии по медико-биологическим дисциплинам. - 1981. - 20 с..
16. Михайлов, С. Н. Некоторые инновационные технологии в музейном деле [Текст] / С. Н. Михайлов [и др.] // Инновационные технологии в морфологии / Материалы научной конференции, выпуск 2 ; под редакцией заслуженного работника Высшей школы профессора И. В. Гайворонского / Военно-медицинская академия ; Санкт-Петербургский государственный университет ; Санкт-Петербургское отделение Всероссийского научного общества анатомов, гистологов и эмбриологов. - Санкт-Петербург, 2007. - С. 33 - 37.
17. Музейный предмет в коллекции [Текст] : Часть 2.5. ; Глава 2. Музейный предмет и его свойства ; Раздел I Теоретические основы музееведения. / Основы музееведения / Academia XXI / Ответственный редактор Э. А. Шулепова. - М. : Едиториал УРСС, 2005. - С. 59 - 62.
18. Направления научно-исследовательской деятельности музея [Текст] : Часть 1.5. ; Глава 1. Музееведение как научная дисциплина ; Раздел I Теоретические основы музееведения. / Основы музееведения / Academia XXI / Ответственный редактор Э. А. Шулепова. - М. : Едиториал УРСС, 2005. - С. 29 - 31.
19. Новейшие тенденции в понимании музейного предмета. Нематериальные объекты наследия в музеях [Текст] : Часть 2.6. ; Глава

2. Музейный предмет и его свойства ; Раздел I Теоретические основы музееведения. / Основы музееведения / Academia XXI / Ответственный редактор Э. А. Шулепова. - М. : Едиториал УРСС, 2005. - С. 62 - 67.
20. Радзюн, А. Б. Кунсткамера Петербургской академии наук XVIII в. : истоки антропологических знаний в России [Текст] / А. Б. Радзюн, М. В. Хартанович // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2015. - № 2. - С. 114 - 122.
21. Разгон, А. М. Научное описание музейных предметов [Текст] : Методические указания / А. М. Разгон. - М. : Государственное издательство культурно-просветительской литературы, 1954. - 26 с..
22. Сотникова, С. И. Музеология [Текст] : пособие для вузов / С. И. Сотникова. - М. : Дрофа, 2004. - 192 с. - ISBN 5-7107-7436-7.
23. Тонков, В. Н. Избранные труды [Текст] / В. Н. Тонков ; под редакцией члена-корреспондента АМН СССР проф. Б. А. Долго-Сабурова. - Медгиз, Ленинградское отделение, 1959. - 360 с..
24. Харитонов, В. М. Пути эволюционной антропологии в России и роль Музея антропологии МГУ в ней [Текст] / В. М. Харитонов // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2011. - № 4. - С. 119 - 136.
25. Хартанович, М. В. Организация собирания краниологических коллекций в Императорской Академии наук в 1840-х гг. [Текст] / М. В. Хартанович // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2017. - № 1. - С. 115 - 122.
26. Хартанович, М. Ф. Создание и развитие Музея М. В. Ломоносова [Текст] / М. Ф. Хартанович, Н. П. Копанева, Т. М. Кравченко // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2011. - № 3. - С. 5 - 26.
27. Хуторова, Л. М. Создание музейной выставки [Текст] : методическое пособие / Л. М. Хуторова, А. Д. Мокрополова, В. В. Пашкин ; под общей редакцией Измайловой С. Ю. // Национальный музей Республики Татарстан. - Казань, 2018. - 33 с.
28. Шляхтина, Л. М. Основы музейного дела. Теория и практика [Текст] / Л. М. Шляхтина. - Образование через искусство. - Изд. второе, стереотипное. - М. : Высшая школа, 2009. - 183 с. : ил. - ISBN 978-5-0613-0.
29. Юренева, Т. Ю. Музееведение [Текст] : Учебник для высшей школы / Т. Ю. Юренева / "Gaudeamus". - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Академический Проект, 2006. - 560. - ISBN 5-8291-0685-X.
30. The study of anatomy in England from 1700 to the early 20th century [Text] / P. D. Mitchell [et al.] // Journal of Anatomy. - 2011. - V. 219. - № 2. - P. 91 - 99. - DOI: 10.1111/j.1469-7580.2011.01381.x. - PMID: PMC3162231.

1.1.3.1. Костные анатомические препараты

Описанная Воробьевым В. П. (1958) техника обработки костей включала три этапа: а) уничтожение всех мягких тканей разными способами (отгнивание костяка в холодной сменяемой или не сменяемой воде, отгнивание в нагретой воде, проточной или стоячей, обработка щелочами, паром и пр., что происходит не всегда быстро, а иногда очень медленно, особенно, если кости взяты с формализованного трупа; б) обезжиривание костей разными способами (обработка костей в бензиновых аппаратах, эфирное обезжиривание – промывание костей несколько раз эфиром; обработки содой, нашатырем, подвергание костей центрифугированию), в) ряд способов отбеливания (иногда бывает предпочтителен нормальный желтоватый цвет кости), из которых наилучший – беление солнцем при частой поливке костей водой. Но, в связи с невозможностью пользоваться солнцем в течение большей части времени года используют химические реактивы (перекись водорода, барий). Воробьев В. П. приводит применение неоднократного комплекса вымачивания костей в профильтрованном известковом молоке с высушиванием в жаровне.

Обработанные поэтапно кости в зависимости от их назначения подвергаются дальнейшей обработке или препаровке. Для просветления, например, применяется смазывание кости раствором стеарина в керосине (кость должна нагреваться над листом накаливаемой лампы жести), который готовится путем приливания в расплавленный стеарин нагретого на водяной бане керосина.

Приготовленные кости распределяются в учебном музее на категории: первая находится в доступе студентов (по примеру ряда институтов автор предлагает **привешивать на медных цепях к штативам**), вторая выставляется в витринах [1, с. 282].

Крикун Е. Н. с соавторами (1998) обращают внимание, что использование для учебных целей натуральных анатомических препаратов является одной из особенностей проведения учебных занятий на кафедре анатомии человека в медицинском вузе. При этом на коллектив кафедры ложится проблема их изготовления, поскольку возможность приобретения препаратов отсутствует по различным причинам. **Изготовление костных анатомических препаратов представляло для анатомов определённые трудности всегда, что связано с трудоёмкостью процесса и большими затратами времени и средств.**

Как указывает автор, к основным способам обработки костного материала в немногочисленной специальной литературе относят биологический, термический, биотермический, химический и термохимический. Самым дешевым и быстрым способом считается термохимический

Наименее удачным авторы считают вываривание, так как **необходимы определенные условия и специальные приспособления**. Кроме того, способ способствует нарушению структуры кости (со ссылкой на следующих авторов: Сорокин В.Е., Сакс П. Ю. и др.). Однако, Крикун Е. Н. с соавторами существенных изменений в костном веществе при соблюдении всех правил данного способа не отмечает.

Коллектив авторов обращает внимание на то, для осуществления данного процесса обычно применяется подогрев больших емкостей топливом (уголь, дрова, газ или др.), использование которого **требует большого физического труда от учебно-вспомогательного персонала кафедры, наличие специально оборудованного помещения**. Такие условия не всегда осуществимы.

Коллектив авторов разработал и смонтировал аппарат с электроподогревом (мощностью 2 кВт) и терморегулятором. В результате стало возможным производить мацерацию костей. Авторы признают недостатки этого вида обработки костей: долгосохраняющийся гнилостный запах, потемнение костей и отложение на них жировоска. Приводятся имена авторов подобного типа аппаратов, не нашедших особого практического использования на кафедрах анатомии, из-за необходимости постоянного наблюдения за температурой вываривания, дороговизны и сложности в изготовлении (Ярославцев Б.М. в работах 1961 г., 1975 г.; Сакс П.Ю. и Коротков А.Г. в работе 1966 г.; Механик Н.С. в работе 1975 г.; Ромодановский А.В., Ромодановская А.Т. в работе 1975 г. и другие авторы) [8, с. 3 - 4].

Крикун Е. Н. с соавторами сконструировал простой в изготовлении, безопасный, не сложный в работе при соблюдении элементарных правил техники безопасности и гигиены труда универсальный аппарат для вываривания, мацерации, промывки, отбеливания и обезжиривания. Аппарат состоит из цилиндрического корпуса, кожуха с прослойкой, крышки с вытяжной трубой, оснащен нагревательным тентом, термометрами, системой электронагрева с терморегулятором, контрольной трубкой и канализационным стоком. Для изготовления допускается использование списанных автоклавов любой конструкции. За 3-летний период авторами получено более 50 скелетов человека из небальзамированных трупов. Подготовка трупного материала перед началом термической обработки костей включает удаление внутренних органов из полостей, освобождение от мягких тканей путём их обрезания, расчленение трупа на части и обескровливание материала в проточной или 3 – 4 раза сменной воде.

Подготовленный материал залитым водой и в герметически закрытом виде выдерживается 2 недели при постоянной температуре 38 – 39° С. Мацерация контролируется по цвету жидкости в аппарате (от мутного до кроваво-красного и, наконец, зелёного). Далее воду сливают в канализацию. Кости достают щипцами в противогазе при включенной вентиляции. Затем

кости промывают от гумуса и, при периодическом поливе горячей водой, очищают жёсткими щётками. Далее, помещенные в аппарат кости дезинфицируют и отбеливают жавелевой водой или выдерживая в растворе «Белизна» 24 часа. По окончании процесса отбеливания кости промываются в аппарате проточной водой, далее просушиваются при комнатной температуре. Потом для обезжиривания на 1-2 суток кости помещаются в бензин. Далее кости высушиваются на мраморном столе при комнатной температуре в хорошо вентилируемом и пожаробезопасном помещении [8, с. 4, 8 - 10].

Крикун Е. Н., Лупырь В. М., Капустин Р. Ф., Петричко С. А., Заболотная С. В. (2010) сообщают о создании гидротермостата из медицинского автоклава для быстрого изготовления натуральных костных препаратов для учебных и научных целей путем многоэтапной обработки костного материала (вываривание, мацерация, промывка и отбеливание. Созданный аппарат подключается к системам вентиляции, водоснабжения и канализационному оттоку, имеет дополнительные крепления для контрольных термометров. Многофункциональный аппарат прост в изготовлении, безопасен при эксплуатации. Его применение улучшает гигиену труда персонала [7].

Гаджиев Г. А., Аскеров Р. А. (1984) обращают внимание на то, что систематическая работа преподавательского состава кафедры по изготовлению анатомических препаратов имеет положительное значение, повышая квалификацию молодых преподавателей, требует от них глубоких знаний и высокой анатомической техники [2, с. 4].

Ковешникова А. К., Клебанова Е. А. (1954) приводят этапы приготовления препаратов отдельных костей. Препараты скелета и отдельных костей человека и животных с завершённым процессом окостенения, по мнению авторов, изготавливаются относительно просто. Авторы рекомендуют **мацерацию** (разрыхление, размачивание), вываривание. Для мацерации костей кости тщательно очищают от мягких тканей, кладут в банку и заливают теплой водой (35 – 40 градусов) и плотно закрывают. В таких условиях оставшиеся мягкие ткани гниют, разрушаются, отделяются от костей в течение 1 – 2 недель, после чего кости промываются несколько раз в проточной воде с дополнительным инструментальным очищением. Далее с целью обезжиривания кости погружают в 5 – 10% подогретый раствор соды на несколько часов с последующим тщательным промыванием и высушиванием на воздухе, желательно при ярком солнечном освещении, активирующем беление костей. Лучшей отбелке способствует многократное орошение костей водой. Для обезжиривания и лучшего отбеливания авторы допускают помещение сухих костей в 2 – 3% раствор перекиси водорода, а затем в бензин.

То, что процесс мацерации связан с **очень неприятным запахом**, для устранения которого необходимо промывать кости в вытяжном шкафу, авторы считают основным недостатком.

В случае невозможности проведения мацерации, скелет подвергают вывариванию, пригодному только для костей взрослого человека и животных.

Для вываривания кости подвергают кипячению в течение 4—5 часов в кастрюле с водой (первоначально холодной) с небольшим количеством соды с последующей механической очисткой, промыванием теплой водой с мылом и высушиванием на воздухе с желательной дополнительной обработкой костей бензином и перекисью водорода как и после мацерации [3, с. 5 - 7].

Лавров Н. Н. (1959) приводит краткие сведения об изготовлении анатомических препаратов костей известным методом мацерации (отгнивания) с рядом особых замечаний. Например, обращается внимание на то, что перед мацерацией нельзя скоблить кости ножом; важно предупредить выступание костей над поверхностью воды во избежание изменения окраски участков костей, непогруженных в воду, которые при длительном соприкосновении с воздухом могут почернеть; для ускорения мацерации целесообразно в воду добавить пепсин (1—2 грамма на ведро воды).

Изготовление костей, как пишет Лавров Н. Н., проводится также и вывариванием (в котлах, кастрюлях) с последующим освобождением от мягких тканей промыванием с помощью жесткой щетки. Автор обращает внимание на то, что для изготовления костных препаратов лучше брать кости от трупов, не подвергавшихся бальзамированию.

Вываренные или мацерированные кости промываются 5 –10% раствором соды, обезжириваются чистым бензином и отбеливаются естественным воздействием на них солнечных лучей и воды, для чего их укладывают на хорошо защищенную и обильно освещенную солнцем площадку. Автор делает замечания о том, что для отбеливания может быть использован слабый раствор хлорной извести (1 – 2%); передержка костей в растворе перекиси водорода или хлорной извести может приводить к нарушению прочности кости, но длительное воздействие бензина не влияет на качество препарата [4, с. 25 - 26].

Леонтьев С. В., Корнев М. А., Кульбах О. С. (2007) описывают использование полимерных материалов (пластик, моделин) для изготовления **искусственных костей скелета** в условиях кафедральных лабораторий. Используемые материалы легко обрабатываются, дешевы, нетоксичны или малотоксичны и находятся в свободной продаже в магазинах любого крупного города. Для работы понадобились: набор стеков для моделирования, глазной и остроконечный скальпели, шило и препаровальная игла, скульптурная скалка, небольшие картонные емкости с крышками, электропечь или сухожаровой шкаф с таймерами температуры и времени. Из пластики делается модель кости. Потом она обжигается, для более сложных

костей требуется 2-х, а иногда и 3-х этапный обжиг. Изготавливаются специальные подставки. По мнению авторов, изготовление костных препаратов из искусственных материалов повышает доступность анатомических препаратов для самостоятельной работы студентов. Ими сделаны наборы костей лицевого черепа, кости кисти, I и II шейные позвонки, слуховые косточки и муляж лабиринта, созданы модели скелетов плодов и детей различного возраста для демонстрации процессов остеогенеза [5].

Ярославцев Б. Я. (1961) пишет о способе изготовления **гипсовых костей**, предложенном Бродерсенем и привлечении к муляжированию широкой массы студенчества.

Техника способа заключается в следующем: любая кость скелета помещается в ящик или коробку (на дне налито немного гипса), по краям кости кладется промасленный шнур. Все это заливается гипсом. Как только гипс начинает застывать, шнур вытягивают, и форма разрезается на две половинки (верхнюю и нижнюю). После застывания формы кость извлекается, форма высушивается, смазывается вазелином, в верхней половинке делается отверстие. Далее обе половинки соединяются, внутрь между ними помещается проволока для основы будущей кости. Через отверстие в верхней половине наливается гипс. После застывания форма раскрывается, отлитая кость вынимается, очищаются ножом все неровности и шероховатости, проводится полировка кости бумажкой или замшей. Гипсовая кость является точной копией настоящей кости, сохраняет весь рельеф. При осторожном обращении, по мнению автора, кость может служить долгие годы. Пользуясь одной формой, можно отлить бесконечное множество костей. Такие кости могут служить хорошим пособием при изучении анатомии. Недостаток их заключается в том, что они относительно тяжелые и хрупкие [9, с. 395].

Ярославцев Б. Я. также пишет о возможности изготовления муляжей из **акриловых пластмасс**, для приготовления которых из пластмассы вначале должна быть изготовлена негативная форма органа из гипса. Большие муляжи отливаются частями и склеиваются этой же массой. Автор отмечает, что представляет сложность извлечение костей из формы, не повредив ее, поэтому рекомендуется делать это до полного застывания или формировать сложную форму [9, с. 406].

Ярославцев Б. Я. (1961) обращает внимание на то, что в анатомических руководствах, которые посвящены анатомической технике, мало или совсем не уделяется внимание приготовлению костных препаратов, а персонал кафедр считает это дело грязным, скучным и неинтересным. По мнению автора, приготовление костей, мацерация, отбелка, вязка скелетов являются «секретом, доступным узкому кругу специализированного персонала». Автор дает рекомендации для использования трупного материала (не старые трупы, так как имеются возрастные изменения на костях; формалиновые трупы

плохо поддаются обработке, поэтому рекомендуется перед мацерацией их погружение в слабый раствор соляной кислоты). Автор отмечает, что обработка костей требует много терпения, времени, она кропотливая, грязная, но не требует особых знаний. Первый этап – механическое удаление мягких тканей, связок и жира.

Далее – мацерация или вываривание. Указываются недостатки вываривания: не все мягкие ткани удаляются; кости изменяют цвет, становятся серыми; требуется большое количество топлива.

Лучшим способом для освобождения костей от мягких тканей Ярославцев Б. Я. считает мацерацию, перед началом которой рекомендует по Иосифову Г. М. вымачивание в течение нескольких дней в воде для удаления крови и жира.

Традиционный способ мацерации предполагает выдерживание костей в теплой воде в специальных емкостях 1 – 2 месяца, увеличивая этот срок до 5 – 6 месяцев для бальзамированных трупов. Далее – промывка в проточной воде в течение 4 – 5 часов и простая сушка на солнце, после чего кости становятся белыми и чистыми [9, с. 131 - 134].

Автор приводит способы ускорения мацерации.

1. Биологический способ (по д-ру Механику) с использованием специального гидротермостата сложной конструкции с поддержанием температуры 45 – 35⁰С (длительность 6 – 10 дней; почти не дает запаха; кости темнеют, но после сушки на солнце становятся белыми).

Ярославцев Б. Я. описывает упрощенный вариант этого способа с использованием обычной стеклянной ванны с подогревом электролампами (из недостатков – нарушение биологического процесса из-за отсутствия автоматического терморегулятора (перегрев или недогрев по недосмотру персонала)). Длительность составила 6 – 10 дней.

2. Биологический способ (по Сорокину В. Е.): расчленение трупа на части, механическая обработка костей, помещение их в емкости с водой с добавлением *Vac. Proteus* в термостат (можно просто в теплое помещение или летом на солнце). Для благоприятной деятельности микробов предлагается подщелачивание воды до рН 4 – 7,7 и поддержание ее температур не ниже 15⁰ – 25⁰С. А против гнилостного запаха рекомендуется многократная смена воды. Длительность обработки человеческого скелета – от 7 до 10 дней, после чего поводится промывка костей и сушка на солнце (кости сохраняют естественный цвет и структуру, обезжириваются).

3. Биологический способ (по Борду), ставший идеей способа Сорокина, использовавшийся для быстрого уничтожения трупов павших животных и рекомендованный для изготовления человеческих скелетов и отдельных костей. Труп животного помещался в овес между слоями соломы и три раза в день поливался небольшим количеством мочи. Длительность обработки – от 10 до 14 дней, после чего оставался совершенно белый скелет. Теоретическое обоснование автором способа не дано. Но проф. Дьяконов П. П. считает, что

в основе способа – аэробный распад белка и размножение уробактерий. Из преимуществ способа: не требует последующего отбеливания, не используется сложная аппаратура, нет обильного выделения дурно пахнущих газов, появление которых свидетельствует о нарушении процесса. Способ требует хорошей циркуляции воздуха.

4. Ускоренный способ химической обработки (по Иванову С. К.) предполагает обработку костей, погруженных в герметически закрытые ванны с водой паром в течение 5 часов с последующим отстаиванием костей в течение 10 – 12 часов и механическим удалением мягких тканей. Продолжительность процедуры 4 – 5 дней с дальнейшим промыванием костей проточной водой и отбеливанием пергидролем или 5% хлорной известью в течение и сушкой на солнце.

Автор отмечает, что при замене простой воды 25% водным раствором каустической соды продолжительность процесса составляет до трех дней. Из преимуществ отмечается одновременное обезжиривание костей, экономия времени и рабочей силы.

5. Ускоренный способ мацерации (по Петрову-Lander'у).

При нем кости после механического удаления мягких тканей помещаются в глиняный сосуд с 5% раствором едкого калия и выдерживаются при температуре 45 – 50⁰С в течение 15 – 20 минут, для целого скелета указывается время выдержки в течение 3 часов. Далее кости вынимаются из сосуда и обрабатываются слабым раствором уксусной кислоты для нейтрализации, потом проточной водой в течение 1 – 2 суток. Способ не требует дальнейшего обезжиривания; раствор можно использовать повторно для следующей партии костей.

6. Способ биотермической обработки костей (по Ромодановскому А. В.). Предварительно из трупа удаляются все внутренние органы, он расчленяется. Части закладываются в кадку или бочку любого размера. На дно и сверху заложенного внутрь трупа помещаются 5 см. слой стружки, в стенке сверлятся 1 – 2 отверстия диаметром 2,5 см.. Ёмкость заливается горячей водой (80⁰С) и закрывается крышкой. После вытекания воды из емкости отверстия в стенке неплотно закупориваются для обеспечения небольшого количества воздуха внутри. В результате деятельности термофилов в конце вторых суток температура в емкости повышается до 100⁰С, потом начинает падать. По мере высыхания стружки рекомендуется дополнительный полив горячей водой. Процесс считается законченным, когда емкость охладилась. Длительность обработки зависит от окружающего воздуха, поэтому рекомендуется летний период. После охлаждения в течение нескольких дней два раза в сутки в емкость наливается горячая вода при открытых отверстиях с целью удаления гумуса с костей. Способ не требует дальнейшего обезжиривания костей [9, с. 134 - 138].

Дальнейшая обработка в описании Ярославцева Б. Я. заключается в обезжиривании и отбеливании.

Автор приводит следующие способы обезжиривания костей, считающегося самым трудным моментом при всех способах обработки.

1. На концах трубчатых костей просверливаются отверстия, после чего кости кипятят в растворе едкого натрия из расчета 0,5 на литр воды 2 – 3 часов со 2 – 3 разовой сменой воды. Одновременно происходит и обеззараживание кипячением. Отсутствие жировых капель на поверхности воды считается индикатором окончания обезжиривания.

2. Способ вымачивания костей в бензине 1 – 2 суток с последующей сушкой на солнце.

3. Обезжиривание костей в слабых растворах перекиси натрия *Natrium peroxudatum* 2% в течение не более суток (при более длительном периоде кости становятся хрупкими и ломкими). Автор указывает, что раствор экономичен, так как может быть использован повторно. Также не требуется последующее отбеливание (если только окраска кости не зависит от гемоглобина костного мозга).

4. Способ обезжиривания костей (по Чистякову Н. И.) с использованием 20,0 перекиси натрия и 30,0 сернокислой магнезии на литр воды.

5. Обезжиривание костей в специальных бензиновых аппаратах, где циркулирует подогретый бензин, пары которого обезжиривают кости. Главный недостаток, как указывает Ярославцев Б. Я., заключается в высокой взрывоопасности аппаратов.

Автор приводит следующие способы отбеливания костей.

1. Экспозиция костей на солнце с повторяющейся поливкой водой. Способ является самым распространенным и дешевым.

2. Погружение костей в 5 – 20% раствор хлорной извести. Из недостатков способа автор отмечает длительное сохранение запаха прогорклого жира вследствие забивания пор и отверстий канальцев осадком извести; низкое качество отбелки. Из преимуществ отмечается дешевизна способа.

3. Погружение костей в емкость с 3 – 5% раствором перекиси водорода, подогретым до 40 – 60 градусов для ускорения процесса. Продолжительность отбеливания – от 12 до 48 часов в зависимости от концентрации раствора. Как отмечает автор, качество отбелки высокое, но способ дорогостоящий.

4. Как вариант предыдущего способа используется жавелевая вода в качестве отбеливателя. Жавелевая вода готовится следующим образом. Хлорная известь 400,0 разводится в 2,5 л. воды без комков. Готовится раствор поташа в 5 л. воды. Растворы смешивают и выдерживают в закрытой емкости 6 часов с последующей фильтрацией через марлю и бумажный фильтр. Полученная жидкость хранится в закрытых емкостях в темноте, срок хранения указывается в течение 3 – 4 месяцев. Для отбеливания используется 10% раствор, в котором кости выдерживаются в течение 1 суток. Более концентрированные растворы делают кости пористыми и ломкими. По

окончании отбеливания кости рекомендуется промыть в проточной воде и сушить на солнце.

5. Способ отбеливания костей по Саркисяну М., при котором промытая мацерированная кость выдерживается 6 – 8 часов в 1 – 2% растворе хлорноватокислого натра (Лабарракова вода) с последующим промыванием водой и сушкой на солнце. Длительная экспозиция в растворе приводит к разрушению костей. Из преимуществ способа автор отмечает значительную дешевизну по сравнению с использованием перекиси водорода.

6. Хлорирование (предложено в Астраханском мединституте). Используется стеклянная ванна, в которую помещают кости и полностью заливают их водой. В воду опускается шланг из емкости (Вульфовой склянки), где добывается хлор (например, нагреванием двуокиси марганца с соляной кислотой или другой окислитель для соляной кислоты). Хлор поглощается водой, излишки в виде пузырей выступают на поверхности, после чего ванна закрывается стеклом. Автор обращает особое внимание на то, что хлор – ядовитый газ, для работы с ним необходимы (или могут понадобиться) проветриваемые помещения, вытяжные шкафы, противогазы. Кости выдерживаются в хлорной воде от 8 часов до суток с последующим промыванием в проточной воде и сушкой на солнце. Автор считает этот способ простым, дешевым, дающим отбеливание хорошего качества; кости приобретают приятный запах хвои [9, с. 138 - 142].

Автор пишет о том, что **мацерированные кости требуют длительной обработки, полного обезжиривания. Они часто подвергаются выветриванию, становясь хрупкими и ломкими, теряя структуру** [9, с. 134].

Радзюн А. Б., Хартанович М. В. (2015) упоминают моменты становления анатомической науки в России. Например, даются сведения о том, что анатомию в первой медицинской школе России, учрежденной в 1654 г. при Аптекарском приказе во время правления царя Алексея Михайловича, преподавали, показывая только **нарисованный скелет** [6, с. 114].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 10

1. Воробьев, В. П. Избранные труды [Текст] / В. П. Воробьев / Под редакцией Д. А. Жданова и Р. Д. Синельникова. - Медгиз, Ленинградское отделение, 1958. - 346 с..
2. Гаджиев, Г. А. Учебно-научный музей как средство пропаганды научных знаний [Текст] / Г. А. Гаджиев, Р. А. Аскеров. - Баку, 1984. - 36 с..
3. Ковешникова, А. К. Способы изготовления анатомических препаратов [Текст] : А. К. Ковешникова, Е. А. Клебанова. - М. : Государственное

- учебно-педагогическое издательство Министерства просвещения РСФСР, 1954. - 48 с..
4. Лавров, Н. Н. Некоторые вопросы организации учебных анатомических музеев [Текст] : Краткие методические материалы в помощь преподавателям, лаборантам и препараторам морфологических учебных дисциплин / Н. Н. Лавров. - М., 1959. - 62 с..
 5. Леонтьев, С. В. Изготовление и использование в учебном процессе искусственных костей из полимерных материалов [Текст] / С. В. Леонтьев, М. А. Корнев, О. С. Кульбах // Инновационные технологии в морфологии / Материалы научной конференции, выпуск 2 ; под редакцией заслуженного работника Высшей школы профессора И. В. Гайворонского / Военно-медицинская академия ; Санкт-Петербургский государственный университет ; Санкт-Петербургское отделение Всероссийского научного общества анатомов, гистологов и эмбриологов. - Санкт-Петербург, 2007. - С. 108 - 112.
 6. Радзюн, А. Б. Кунсткамера Петербургской академии наук XVIII в. : истоки антропологических знаний в России [Текст] / А. Б. Радзюн, М. В. Хартанович // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2015. - № 2. - С. 114 - 122.
 7. Способ изготовления натуральных костных препаратов [Текст] Е. Н. Крикун [и др.] // Морфология ; материалы докладов X Конгресса Международной ассоциации морфологов. - 2010. - Т. 137. - № 4. - С. 105.
 8. Техника изготовления скелета человека [Текст] : Методическое пособие / Е. Н. Крикун [и др.]. - Изд-во БГУ, 1998. - 24 с., ил..
 9. Ярославцев, Б. Я. Анатомическая техника [Текст] : руководство по изготовлению анатомических и биологических препаратов / Б. Я. Ярославцев. - Фрунзе, 1961. - 443 с..

1.2. ОСТЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ ЧЕЛОВЕКА В ИССЛЕДОВАНИИ

1.2.1. Osteометрическое исследование, инструментарий

Oстеометрическая методика уже существовала, но, как пишет Алексеев В. П. (1966), еще в конце XIX века не была методом исследования. Первые полноценные работы с информацией о вариациях измерительных признаков и технике их измерений появились только в начале XX века. Измерительным признакам стало уделяться внимание в противовес описательным.

Руководство Мартина Р. «Учебник антропологии в систематическом изложении», вышедшее в 1914 г. и неоднократно переизданное, подвело итог методическому и техническому состоянию науки по вопросу остеометрии, были внесены существенные дополнения и усовершенствования в существующие приборы. Далее развитие остеометрии заключалось в накоплении измерительных данных и уточнении морфологических характеристик, которые осуществлялись в рамках исследований отдельных элементов скелета, уточнялись и техники измерений. В остеометрических исследованиях особое внимание уделялось вопросу определения пропорций и длины тела, возраста и пола индивида по костям скелета. В результате основные контуры остеометрической методики (совместно с остеоскопической) сложились в систему исследования скелета человека, которую можно использовать в анатомических, антропологических и других исследованиях [1, с. 10 - 15].

Алексеев В. П. предпринял попытку составить полный список всех употребляемых измерений отдельных костей и дать их определения, сопроводив их пояснениями и рекомендациями [1, с. 5 - 7].

К числу инструментов, которые применяются для измерения костей посткраниального скелета, и в частности, костей нижних конечностей человека, автор относит скользящий циркуль (инструмент для измерения небольших прямолинейных расстояний между антропометрическими точками на теле и скелете человека), координатный циркуль (инструмент для измерения расстояния какой-либо точки от определённой линии или плоскости), штангенциркуль (инструмент универсального типа, предназначенный для высокоточных измерений), рулетку, измерительную ленту, параллелограф (устройство для фиксации на бумаге положения любой точки в пространстве, т. е., для нанесения на бумагу её проекции), измерительный штатив (устройство для измерения длины и в ряде случаев некоторых поперечных размеров всех длинных костей конечностей), измерительный штатив Рида (штатив, созданный на основе предыдущего, но снабжённый рядом дополнительных приспособлений, позволяющих фиксировать взаимно пересекающиеся прямые и плоскости, поэтому

пригодный для измерения угловых соотношений) и др. [1, с. 17 - 26, 148 - 162, 166 - 177].

Добряк В. И. (1960) пишет, что предлагаемый инструментарий для остеометрии (метрическая лента, стальная или изготовленная из клеены с нанесением миллиметровых делений), скользящий циркуль (стержень со шкалой и двумя ножками: одна неподвижная, другая передвигается по шкале), толстотный циркуль (со шкалой для отсчета), остеометрический планшет) не может являться совершенным, но при тщательном проведении измерений он пригоден для измерения и легко может быть найден или изготовлен на месте [2, с. 72 - 75].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 11

1. Алексеев В. П. Остеометрия. Методика антропометрических исследований. / В. П. Алексеев. – Москва: Издательство «Наука», 1966. – 251 с..
2. Добряк В. И. Судебно-медицинская экспертиза скелетированного трупа / В. И. Добряк. – Киев: Государственное медицинское издательство УССР, 1960. – 192 с..

1.2.2.1. Исследования торсий костей

Практически нет эволюционного или онтогенетического изменения локомоторного аппарата позвоночных, акцентируют внимание Шмальгаузен, И. И. (1935), Манзий С. Ф., Ковтун М. Ф. (1977), которое бы не коснулось дистального отдела конечностей (**автоподия**), в связи с чем его строение представляет большой интерес для эволюционной морфологии [13, 24].

Гафаров Х. З. (2013) обратился к **истории вопроса исследования торсий костей**.

Впервые определить причину скручивания бедренной кости у человека в эмбриональном периоде развития пытался Friedlander в 1901 г.. Им обнаружено, что у бедренной кости эмбриона торсия имеет отрицательное значение (минус 10 градусов), а сами бедра отведены на 45 градусов и согнуты приблизительно под прямым углом. При дальнейшем развитии торсии преобладает сила внутренних ротаторов, и поперечная ось мышечков бедренной кости совершает винтообразное вращение снаружи внутрь таким образом, что в определенный момент развития (эмбрион. 36 мм) изменяет свое положение на параллельное оси шейки. Позднее, в 1903 г. Le Damany, используя человеческие эмбрионы, плоды, бедренные кости новорожденных детей и взрослых, пришел к выводу, что до 4 месяцев эмбрионального развития торсия бедренной кости равна 0 градусов с некоторыми колебаниями в сторону антеторсии и ретроторсии. Затем происходит быстрое увеличение торсии до 40 – 45 градусов к концу беременности. По мнению Le Damany, торсии бедренной кости при эмбриональном развитии обуславливаются давлением стенок матки на кости плода, которые при согнутом положении бедра упираются нижними концами в верхнюю переднюю ость подвздошной кости. Автор предполагает, что **деторсия** бедренной кости после рождения находится в зависимости от вертикальной походки человека и усиливается при включении в работу разгибателей бедра. Эти мышцы вращают бедренную кость вокруг напряженной подвздошно-бедренной связки, упирают ее головку в переднюю стенку капсулы тазобедренного сустава и в результате вращают ее кзади. Таким образом, торсия бедренной кости уменьшается за счет отгибания назад верхнего эпифизарного хряща.

В работе 1903 г. Lanz указал на влияние механических факторов в возникновении торсии бедренной кости, подтвердил данные Le Damany об исходных в торсии являются отрицательных, а не нулевых значения угла. Торсия бедренной кости вызывается скручиванием на 90 градусов нижней конечности в целом в тот период развития плода, когда ротация в тазобедренных суставах минимальна и заканчивается гораздо раньше времени достижения торсией своего минимума или максимума. Далее торсия увеличивается за счет тяги наружных ротаторов бедра, превосходящих по

силе внутренние почти в три раза, а торсия бедренной кости происходит за счет скручивания компактного вещества.

Выводы данных Lanz в более совершенных исследованиях подтвердил Aitmann (в работе 1925 г.), применивший метод реконструкции при изучении эмбрионов и молодых экземпляров амфибий, птиц и млекопитающих. Торсия бедренной кости, по мнению автора, свойственна исключительно человеку. Но ее причина - не механические факторы по предположению Le Damany (в работе 1903 г.), а унаследование вертикальной походки и преобладание мышц, вращающих бедро кнаружи.

Brand (в работе 1928 г.) писал, что проявление антеторсии шейки бедренной кости – результат внутреннего скручивания ее диафиза, особенно в области дистального эпифиза из-за усиленной торсии бедра сгибателями и аддукторами.

Grunwald (в работе 1957 г.) считал, что торсия бедренной кости определяется наклоном вертлужной впадины. В дальнейшем, после детального изучения предположения, автор пришел к убеждению, что антеторсия зависит от дорзального изменения впадины.

Lanz (в работе 1953 г.) показал, что к происхождению торсии приводит действие сил мышц проксимальных наружных и внутренних дистальных ротаторов бедра, поэтому в конце беременности ось шейки бедра к фронтальной плоскости перемещается и находится под углом 45 градусов, а поперечная ось мышечков бедра образует с фронтальной плоскостью угол 15 градусов. Процесс формирования торсии бедренной кости продолжается и после рождения ребенка. К периоду зрелости угол шейки и головки бедренной кости к фронтальной плоскости уменьшается до 6 градусов, а дистальный конец поворачивается, пересекает фронтальную плоскость кзади и формирует с ней угол 6 градусов. Таким образом, формируется **физиологическая антеторсия**, когда оба мышечка бедра расположены строго во фронтальной плоскости, то весь проксимальный конец поворачивается, соответственно, кпереди на 12 градусов.

De Cuveland (в работе 1957 г.) обратил внимание на функции волокон большой ягодичной мышцы, которые совместно с напрягателем широкой фасции осуществляют внутреннюю ротацию при максимальном сгибании конечности в тазобедренном суставе, тем самым способствуя продолжению внутренней внутриутробной ротации, начавшейся внутриутробно.

Из отечественных авторов К.А. Механик (в работе 1948 г.) отметил важную роль в возникновении отклонения шейки бедра на ряду с мышечно-динамическим статического фактора. Двойное влияние на скручивание бедра вокруг своей оси было описано в ряде работах Коваль Л. Е. (в работе 1966 г.). Тихоненков Е. С. с соавторами (в работе 1975 г.) считают причинами образования антеторсии шейки бедра у плодов тягу мышц области тазобедренного сустава, поворот нижних конечностей внутрь и давление стенок матки. Увеличение антеторсии шейки бедра представляет собой

физиологический процесс, основанный на более сагиттальном расположении вертлужной впадины у плодов, что подтверждено и другими их исследованиями (в работе 1975 г.). Авторами установлено, что антеторсия шейки бедра присуща не только человеку, но и некоторым видам животных.

Данные источников по величине торсионного угла бедренной кости, по данным автора, сильно разнятся [4].

В литературе авторами обращается внимание на наличие скрученности тела бедренной и большеберцовой костей скелета. Воробьев В. П. (1932) пишет о скрученности тела бедренной кости по продольной оси, и при осмотре бедра сверху виден угол пересечения оси шейки и поперечной оси мышечков, приблизительно составляющий 10 градусов [2, с. 503].

Автор отмечает также скрученность большеберцовой кости вокруг длинной оси тела, что обнаруживается по поперечным осям, проведенным через эпифизы. Величина угла, по данным автора, доходит до 48 градусов. Как пишет Воробьев В. П., не бывает «собственно скручивания (угол между указанными линиями равен нулю). Автор объясняет изменение положения осей неравномерным ростом эпифизов, зависящего от особенностей походки, профессии, влияющей на развитие определенных групп мышц голени в ущерб другим и др.. Торзия в результате, уверен автор, создает поворот нижнего эпифиза голени к фронтальной плоскости шейки бедренной кости (может составлять 67 градусов).

Воробьев В. П. отмечает у человекообразных обезьян отрицательный угол торзии большеберцовой кости, а у неандертальцев – положительный [2, с. 506].

Зернов Д. (1938) также обращает внимание на индивидуальные видоизменения бедренной кости, заключающиеся в различном положении шейки по отношению к нижним мышечкам или, точнее, по отношению к поперечной оси вращения коленного сустава, проходящей через центр нижних мышечков бедра. Mikulicz угол между шейкой бедра и осью мышечков, назвал углом скручивания бедра. Его величина колеблется в широких границах 62 градусов (плюс 37 – минус 25)) [7, с. 133].

Зернов Д. различной степенью скручивания большеберцовой кости по длине, объясняет изменение относительного положение поперечных осей коленного и голеностопного суставов, изменяющее механизм стояния у разных людей (со ссылкой на работы Mikulicz). В одних случаях поперечные оси коленного и голеностопного суставов параллельны и лежат в одной плоскости; в других – ось голеностопного сустава повернута кнаружи (внутренним концом вперед, а наружным назад), при этом образует угол с осью коленного сустава, который может достигать 48 градусов [7, с. 135].

Иванов Г. Ф. (1949) о скрученности тела бедренной кости вокруг продольной оси (*torsio femoris*) уточняет, что при описании отвесно поставленной бедренной кости сверху видно пересечение оси ее шейки и поперечной оси ее мышечков на нижнем эпифизе под углом в 20 – 30

градусов . Ось шейки бедренной кости наклонена к телу этой кости и несколько повернута вперед или назад по отношению к поперечной оси коленного сустава. Угол поворота составляет от 25 градусов (отклонение шейки бедра кзади от фронтальной плоскости) до 37 градусов (отклонение ее вперед). Общий угол поворота головки бедренной кости вместе с шейкой по отношению к поперечнику дистального ее эпифиза достигает 61 градус [8, с. 256].

О скрученности большеберцовой кости по оси тела Иванов Г. Ф. пишет, что кость повернута поперечником нижнего эпифиза кнаружи, а поперечником верхнего эпифиза – внутрь. Автором акцентируется, что у плодов и новорожденных большеберцовая кость повернута в нижней своей части внутрь, а через полгода начинается поворот ее кнаружи.

Совместным скручиванием большеберцовой и бедренной костей по длиннику, как считает автор, обусловлен поворот наружу поперечника нижних эпифизов костей голени по отношению к фронтальной плоскости, в которой находится шейка бедренной кости. Этот поворот достигает 67 градусов; он сопровождается симметричным или асимметричным поворотом стоп кнаружи при ходьбе [8, с. 261].

По мнению Кузнецовой И. А. (1955) на структуре и форме кости проявляется изменение таких факторов как статика и динамика [12].

Кузнецова И. А.(1955) пишет, что изменения претерпевает весь скелет в целом и каждая входящая в его состав кость.

Величина угла скручивания бедренной кости, по автору, от минус 20 до плюс 40 градусов (в среднем у мужчин – 12,2, у женщин –16,4). Величина угла скручивания с возрастом уменьшается (от 27,1 градусов – у новорожденных до 16 градусов – у взрослых).

Кузнецова И. А. обращает внимание на существование в литературе разноречивых попыток объяснения причин, вызывающих скручивание кости, Наиболее удачной автор считает объяснения, предложенные Дамани, суть которых в том, что торсия (скручивание) бедренной кости в эмбриональном периоде зависит от давления стенок матки на бедра плода [11].

Механик Н. С. (1956) изучал торсию костей верхней конечности и определил ее как вращение длинных костей (руки) вокруг продольной оси. Торсия была изучена на лучевых костях правой и левой рук, принадлежавших 101 скелету лиц обоего пола, возрастом от 5 до 99 лет. Мужских скелетов было 55, женских 46. Торсия плечевой и лучевой костей, имевшаяся первично в филогенезе (первичная торсия), усиливается вторично в онтогенезе и возникшая в результате трудовых процессов (вторичная торсия),

Механик Н. С. утверждает, что обычно **торсия длинных костей определяется размерами угла, образованного расхождением осей обоих ее концов. Таким способом была изучена торсия плечевой, бедренной и большеберцовой костей [14].**

Алексеев В. П. (1966) дает определения углов скрученности бедренной и большеберцовой костей скелета человека параллельно с подробными методиками проекционных измерений углов на отдельных костях скелета с использованием остеометрического инструментария [1, с. 157, 171 - 172].

Scheuer L., Black S. (2000) обращают внимание на наличие **скрученности большеберцовой** кости вокруг своей продольной оси и объясняют механизм ее развития.

Кручение считают положительным, если дистальный конец повернут латерально (наружу) относительно проксимального конца. Со ссылкой на исследования Hutter и Scott 1949 г., это характерно примерно для 95% взрослых. Такое латеральное скручивание большеберцовой кости авторами объясняется необходимостью предотвращения перекоса пальцев стопы при ходьбе.

Сообщается, что торсия большеберцовой кости варьирует от 20 до 40 градусов (со ссылкой на исследования Elftman, 1945; Hutter and Scott, 1949; Ritter et al., 1976; Malekafzali and Wood, 1979; Jakob et al., 1980; Clementz, 1989; Eckhoff et al., 1994).

Отмечается увеличение угла торсии с возрастом, начиная с рождения но, без связи с возрастом и полом [25, с. 403].

Scheuer L., Black S. (2000) пишут о том, что основная **роль малоберцовой кости в скелете голени** считалась относительно пассивной, кроме нагрузки и обеспечения прикрепления мышц; и относительно часто по сравнению с другими длинными костями встречаются случаи врожденного ее отсутствия в скелете. Но исследованиями был продемонстрирован факт ее латерального **вращения** вокруг продольной оси во время тыльного сгибания в голеностопном суставе (со ссылкой на исследования Barnett, Napier 1952 г., Ogden 1974 г.). Определено, что функция малоберцовой кости заключена в рассеивании скручивающей нагрузки [25, с. 417 - 418].

Николенко В. Н. с соавторами (2010) обращают внимание на отсутствие в литературе сведений о морфологических характеристиках бедренной кости взрослого человека в аспекте индивидуальной анатомической изменчивости. Авторы определяют угол между осью шейки и поперечной осью мыщелков как **антеторсия**. Авторами приводятся различные определения угла скрученности: угол между направлением дистального эпифиза и направлением головки бедренной кости (по Алексееву В. П.); **вторичный, или «истинный» торсион** – сдвиг оси верхнего эпифиза по отношению к нижнему (по Хрисанфовой Е. Н.).

Проводилось остеометрическое исследование 54 бедренных костей взрослых людей (32 – 74 лет) по методике Алексеева В. П. (описанной в работе 1966 г.) на целых костях и на горизонтальных распилах ее шейки и головки на двух уровнях, которые фрагментировали кость на три части. На поверхности распилов наносили линии по центру головки и шейки и

вертельной части, которые при пересечении образовывали между собой угол, открытый кзади.

Измерение методике авторов позволило выявить закономерности в динамике торсии бедренной кости в зависимости от ее формы. Угол скрученности бедренной кости у долихо- и мезоморфных костей в среднем был равен $14,4 \pm 0,28$ градусов и $14,1 \pm 0,12$ градусов, но эти различия недостоверны. У брахиморфных костей были выявлены достоверные отличия, и средние значения угла скрученности составили $20,38 \pm 0,31$ градусов ($p \leq 0,001$).

Авторы выясняли механизм торсионного развития сегментов нижней конечности в норме. У новорожденного угол антеторсии составляет 40 градусов, а у взрослого человека 10 градусов. В процессе торсионного развития скрученность бедренной кости уменьшается на 18 – 30 градусов по сравнению с периодом новорожденности. Существенную роль в биомеханике изучаемого процесса авторами отводится системе рычага, которая создаваемой деятельностью подвздошно-поясничной мышцы. У взрослых людей сокращение этой мышцы совместно с другими обеспечивает сгибание и наружную ротацию бедра через точку опоры головки бедренной кости в области передне-верхнего края вертлужной впадины. Образуется рычаг второго рода. При активном сгибании бедра подвздошно-поясничная мышца развивает силу, превышающую массу нижней конечности, и усилие мышц, сохраняющих равновесие конечности при движении в сагиттальной плоскости. Эти силы влияют на форму шеечно-диафизарной области и способствуют уменьшению угла антеторсии со временем.

Угловые и линейные размеры проксимального отдела бедренной кости и костей таза взаимосвязаны и подчинены закону пропорционального роста. Величины углов проксимального отдела бедренной кости в значительной мере зависят от различных параметров костей таза (ширины, высоты, наклона и т.д.). Трансформация его происходит в процессе торсионного развития бедренной кости таким образом, что ростковая пластинка головки всегда оказывается перпендикулярной по отношению к механической оси нагрузки [9].

Гафаров Х. З. (2012) считает крайне важным для осуществление «безконфликтного эндопротезирования», обеспечивающего длительность службы эндопротеза, правильную установку ножки бедренного компонента с полным восстановлением биомеханики тазобедренного сустава с соблюдением индивидуальных величин скрученности бедренной кости. Для определения скрученности предлагается подвергать рентгенологическому исследованию бедренную кость здоровой конечности. По замечанию автора углы торсии очень вариабильны и могут быть от 0 до плюс 35 градусов, а ретроторсия от 0 градусов до минус 18 градусов [5].

Гафаровым Х. З. (2012) изучалась биомеханика торсионного развития в норме у детей различного возраста. Материалом исследования послужили 78

скелетов: от 7 месячных плодов до 82 лет, более 1500 рентгенограмм костей таза с бедренными сегментами и сегментами голени и стопы на здоровой стороне и с патологией в области тазобедренных суставов у детей и у взрослых. Применены методы антропометрии, биомеханики, математического анализа, моделирования.

Авторы считают, что в формировании скручивания бедренной кости существенная роль принадлежит системе рычагов, создаваемых деятельностью подвздошно-поясничной мышцы, которая является ключом для пуска и регулировки сложного процесса развития статики вообще и формирования нормальной биомеханики нижних конечностей в частности. Влияние других мышц менее существенно.

В исследовании углы антеторсии измерялись на цельных костных препаратах, на горизонтальных распилах шейки и головки бедренных костей, произведенных на двух уровнях с выделением трех отдельных фрагментов. На спиленные поверхности наносили линии через центр головки и шейки, с одной стороны, и вертельной части – с другой. При их пересечении образуется угол, открытый кзади с вершиной на уровне основания шейки бедренной кости, названный авторами углом **ретрофлексии** шейки бедра. В литературе не было обнаружено объяснения механизма формирования изгиба шейки бедренной кости у основания. Величина данного угла на препаратах у людей различного возраста колеблется в пределах от 0 градусов до 28 градусов, причем у взрослых в пределах 16 – 18 градусов, на препаратах бедренных костей у новорожденных этот угол не обнаруживается, а у детей в возрасте 5 – 6 лет он определяется в пределах 4 – 8 градусов. Развивающуюся с возрастом ретрофлексию шейки бедренной кости рассматривают как следствие воздействия мышц, причем уменьшение угла антеторсии вызывает возникновение и увеличение угла ретрофлексии шейки бедра.

Под действием с одной стороны направленной кпереди силы сокращения подвздошно-поясничной мышцы на малый вертел и противодействие, с другой стороны, группы мышц наружных вращателей (грушевидной, близнецовых, квадратной, внутренней и наружной запирательных, задних порций средней и малой ягодичных мышц) происходит сгибание шейки бедра кзади на месте ее перехода в диафиз (место наименьшего сечения), где и возникает максимальное напряжение под действием сгибающего момента.

В области коленного сустава в результате мышечной работы и статической нагрузки при ходьбе происходят синхронные изменения дистального отдела бедренной кости и проксимального отдела большеберцовой кости.

При фиксированной головке бедренной кости в вертлужной впадине на ее малый вертел приложена сила пояснично-подвздошной мышцы, которая способствует уменьшению выраженного угла антеторсии у новорожденного

ребенка. Противоположная ей сила обеспечивает внутреннее скручивание дистального конца бедренной кости в пределах 18 – 22 градусов.

Скручивание поперечной оси мышечков бедра на 18 – 22 градусов кнутри происходит с внутренним скручиванием проксимального отдела большеберцовой кости, синхронным со скручиванием бедренной кости.

Проксимальный конец голени отклоняется кнутри, а дистального кнаружи при внутренней торсии коленного сустава во фронтальной плоскости и по спирали снаружи внутрь, причем проксимальный конец костей голени отклоняется снаружи внутрь и спереди назад, вследствие чего коленный сустав из варусного положения у новорожденного уже к 3 – 4 годам переходит к физиологическому вальгусному положению.

Дистальный отдел костей голени, скручиваясь кнаружи, отклоняется латерально, обеспечивая физиологический вальгус в области коленного сустава. В результате этого биомеханическая ось нижней конечности проходит почти у наружного края блока таранной кости. Трансформация продольных осей бедра и голени, поперечных осей мышечков, а также лодыжек происходит как единое взаимосвязанное и неразрывное торсионное развитие нижней конечности.

В конечном итоге вся бедренная кость подвергается торсионной трансформации вокруг своей продольной оси в пределах 18 – 22 градусов. Это обеспечивает оптимальную форму и положение нижней конечности для функций опоры и движения в процессе дальнейшей активности взрослой жизни [6].

Гафаров Х. З. (2012) пишет, что функция двухсуставных мышц способствует синхронному скручиванию мышечков бедренной кости и проксимального отдела большеберцовой кости внутрь относительно поперечной оси лодыжек.

Скручивание берцовых костей кнаружи в 4 года, а также на препаратах голени у здоровых людей в среднем составило 18 – 25 градусов, что соответствует величине торсии у взрослых.

Определялись величины торсии на 156 костях голени новорожденных до 4 лет, у подростков и взрослых людей (всего 78 скелетов). Крайние величины торсии на этих сухих препаратах составили от плюс 20 градусов до плюс 35 градусов. На 124 костях голени (80%) наружная торсия равнялась 17 – 24 градусов, на 16 препаратах минус 25 – плюс 31 градусов и на 12 препаратах 32 – 35 градусов.

При уменьшении антеторсии бедренной кости до 10 – 12 градусов максимально (в среднем до 18 градусов) возрастает угол ретрофлексии. Увеличение этого угла отражается на всей нижней конечности в виде наружно-ротационной ее установки в пределах 9 – 18 градусов.

Соотношение осей шеек, поперечных осей мышечков бедренной кости и поперечной оси лодыжек новорожденного ребенка приводится по горизонтальной плоскости.

Авторы делают вывод о том, что механизм торсионного развития сегментов нижних конечностей в итоге обеспечивает «выстраивание» продольных осей в горизонтальной плоскости почти в одну линию (шейки бедра, поперечных осей мышцелков бедра и голени, а также поперечной оси лодыжек), оптимизируя биомеханику походки и вообще кинематику всех сегментов. Скрученность берцовых костей обеспечивает упругую деформацию, способствуя кровообращению в компактных слоях костей и амортизационной функции голени [3].

Тур С. С. (2013) приводит сведения о том, что в кортикальном слое диафиза трубчатых костей под влиянием механических нагрузок происходят структурные изменения, отражающие величину и направление этих воздействий. Взаимосвязь между структурой кости и ее механической функцией используется для реконструкции физической активности в ископаемых популяциях. Прочность трубчатой кости, механической моделью которой является полый стержень, зависит от размеров и формы его поперечного сечения и оценивается на основе теории сопротивления материалов. Для костей конечностей наибольшее значение имеют такие нагрузки, как изгиб и кручение, мерой которых служат моменты площади и сопротивления сечения. При изгибе (кручении) напряжение в поперечном сечении кости нарастает в направлении от внутренних волокон к внешним. Моменты площади характеризуют общую внутреннюю устойчивость структуры к механическим нагрузкам, моменты сопротивления сечения – максимальный стресс, возникающий во внешнем слое диафиза. Оценить величину и направление нагрузок, возникающих в процессе привычной физической деятельности позволяет анализ геометрических свойств поперечных сечений диафиза. Нагрузки на кости нижних конечностей в значительной мере связаны с уровнем локомоторной активности, (ходьба, бег и др.) [20].

В работе «Определение референтных линий и углов длинных трубчатых костей» Соломин Л. Н. (2012) даёт представление о референтных линиях и углах и их взаимоотношениях для длинных костей верхней и нижней конечностей с описанием последовательности построения, которые могут быть использованы для планирования операций остеосинтеза, коррекции деформаций длинных костей конечностей, реконструктивных операций. Используются данные, полученные из литературных источников, и полученные авторами в собственных исследованиях при планировании и выполнении 215 операций: 24 – на плечевой, 72 – на бедренной, 119 – на большеберцовой костях.

К референтным линиям отнесены анатомические оси, механические оси и линии суставов.

Авторы указывают, что вершины анатомических и механических углов должны находиться в строго определенной точке на линии сустава, и эти точки так же индивидуальны для каждой кости. По локализации вершин

углов и по величинам анатомических и механических углов можно предположить наличие или отсутствие деформации кости.

Сведения о референтных линиях и углах в литературе достаточно разрознены. В связи с этим были объединены опубликованные в литературе и собственные оригинальные сведения о референтных линиях и углах длинных костей. Для планирования реконструктивных восстановительных операций необходимо учитывать ориентацию суставных поверхностей бедренной и большеберцовой костей относительно анатомических и механической осей.

Механическая ось нижней конечности – прямая, соединяющая центр головки бедренной кости и середину суставной линии голеностопного сустава. Анатомическая ось каждой длинной кости скелета нижней конечности – среднедиафизарная линия. В сагиттальной плоскости анатомическая ось бедра – изогнутая линия [15].

Для определения торсии бедренной кости применяются рентгенологические методы, такие как, например, способ определения торсии бедренных костей Гафарова Х. З. и Юсупова Р. Ф. (1988); способ и устройство для определения антеверзии (антеторсии) шейки бедренной кости, приводимый группой авторов (Колесник А. И., Орлов А. Б., Черхигов А. А., Романова Е. Ю. (2001)); способ и устройство для измерения угла антеверзии и ретроверзии шейки мацерированной и «свежей» трупной бедренной кости, приводимый группой авторов (Авторы изобретения Колесник А. И., Андросов В. В., Орлов А. Б., Безверхий В. В., Черхигов А. А., Колесник И. М. (2000)); изобретение, обеспечивающее точное измерение антеверзии шейки и головки трупной бедренной кости по ее рентгенограмме от группы авторов (Колесник А. И., Орлов А. Б., Черхигов А. А., Дубровин Г. М. (2001)); способ определения величины антеторсии шейки бедренной кости, заключающийся в анализе положения большого и малого вертелов и шейки бедра на рентгенограмме, приводимый группой авторов (Мусихина И. В., Власов М. В., Тенилин Н. А., Донченко Е. В. (2009) [18, 23, 22, 19, 16].

Как пишут Соломин Л. Н. с соавторами (2011), исследованию торсии особое внимание уделяется при предоперационном планировании коррекции деформации бедренной кости. Авторами использовался чрескостный аппарат Орто-СУВ, работающий на основе компьютерной навигации (гексапод), позволяющий устранять деформацию любой сложности одноэтапно, по «интегральной» траектории, т.е. без необходимости многократной замены репозиционных узлов. Все этапы коррекции проводились под рентгенологическим контролем. Применение данного аппарата позволило сократить время, необходимое для коррекции деформации, соответственно, срок остеосинтеза.

Были проанализированы результаты коррекции деформаций бедренной кости у 123 пациентов, причиной которых в 78 случаях были неправильно сросшиеся переломы, в 23 – ложные суставы, в 22 – врожденная патология.

Деформации диафизарного отдела были отмечены у 74 пациентов; на уровне метафизов – у 34; комбинированных двухуровневых деформаций у 15 [10].

Крестьяшин М., Гуревич А. И., Гуревич А. Б., Литенецкая О. Ю., Лозовая Ю. И., Тихоненко Т. И. (2010) заявляют, что с самых ранних этапов эмбрионального развития и до старшего возраста в проксимальном отделе бедренной кости происходят различные изменения.

Меняются пространственные взаимоотношения головки, шейки и диафиза бедренной кости, происходят торсионные изменения - поворот головки, шейки относительно диафиза. В бедренной кости выделяют изгибы в 3-х перпендикулярных плоскостях: во фронтальной – наклон шейки бедренной кости в медиальном направлении, в сагиттальной – изгиб диафиза кпереди, горизонтальной – скручивание диафиза вокруг оси. Разворот шейки бедренной кости кпереди или кзади называют **антеторсией** или **ретроторсией** соответственно. Наклон шейки определяется скручиванием диафиза, поворотом шейки у места ее перехода в диафиз и интенсивности роста ее переднего и заднего отделов. При патологической антеторсии и ретроторсии параметры стабильности тазобедренного сустава меняются в горизонтальной и вертикальной плоскости: уменьшается угол горизонтального соответствия и нарушается центрация головки в горизонтальной плоскости. Торсионные изменения проксимального отдела бедра наблюдаются при ряде патологий, например, при врожденном вывихе бедра, диспластическом остаточном подвывихе бедра, и др.. Недостаточная коррекция патологической торсии приводит к различным осложнениям, таким как рецидиву деформаций, дистрофическим процессам, нарушениям биомеханики, явлений раннего коксартроза. Поэтому точность оценки торсионных изменений важна для диагностики, лечения и контроля.

Авторы применяли способ определения торсионных изменений проксимального отдела бедренной кости посредством проведения ультразвукового исследования [21].

Аносов В. С., Болтрукевич С. И., Михович М. С. (2008) для определения величины угла торсии костей голени пациента применяли ультразвуковой линейный датчик, устанавливаемый в подколенной ямке, светодиоды, устанавливаемые под верхушками лодыжек, и фотоплантограф. Выполняли цифровой техникой плантограмму, которую обрабатывали на компьютере [17].

ЛИТЕРАТУРА 12

1. Алексеев, В. П. Остеометрия. Методика антропометрических исследований. [Текст] / В. П. Алексеев. – М. : Издательство «Наука», 1966. – 251 с..
2. Воробьев, В. П. Анатомия человека [Текст] : руководство и атлас для студентов и врачей в трех томах. Т 1 : введение. Аппарат опоры и

- движения (сома) / В. П. Воробьев. – Москва : Государственное медицинское издательство, 1932. – 702 с..
3. Гафаров, Х. З. Биомеханика торсионного развития берцовых костей и костей стопы у детей [Текст] / Х. З. Гафаров // Практическая медицина. – Казанская государственная медицинская академия, 2012. - № 8 (64). – Том 2. – С 37 – 40.
 4. Гафаров, Х. З. Какова же величина торсии бедренной кости и какое значение она имеет в клинике? [Текст] / Х. З. Гафаров // Практическая медицина. – Казанская государственная медицинская академия, 2013. - № 1 - 2 (69). – Том 2. – С 37 – 44.
 5. Гафаров, Х. З. Клиническое значение угловых величин бедренной кости в проксимальном отделе [Текст] / Х. З. Гафаров // Медицинский альманах. – Нижний Новгород, 2012. - № 2 (21). – С. 253 – 255.
 6. Гафаров, Х. З. О торсионной трансформации бедренной кости человека [Текст] / Х. З. Гафаров // Практическая медицина. – Казанская государственная медицинская академия, 2012. - № 8 (64). – Том 2. – С 41 – 45.
 7. Зернов, Д. Руководство по описательной анатомии человека [Текст] : в двух томах : Т I : Анатомия органов движения ; анатомия внутренностей / Д. Зернов. - под редакцией А. А. Дешина. - 13 – е изд., – Москва, Ленинград : Медгиз, – 1938. – 480 с..
 8. Иванов, Г. Ф. Основы нормальной анатомии человека. [Текст] : в 2 томах. Т. 1. / Г. Ф. Иванов. – Москва :Медгиз. – 1949. – 795 с..
 9. Индивидуально-типологические особенности морфогеометрии проксимального отдела бедренной кости [Текст] / В. Н. Никоненко [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2010. – № 1. - Т. – 6. – С. 36 – 39.
 10. Коррекция деформаций бедренной кости по Илизарову и основанным на компьютерной навигации аппаратом «Орто-СУВ» [Текст] / Л. Н. Соломин [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2011. - № 3 (61). – С. 32 – 39.
 11. Кузнецова, И. А. Изменчивость формы и структуры бедренной кости и ее прикладное значение [Текст] / И. А. Кузнецова // Труды кафедры нормальной анатомии «Вопросы изменчивости костной и сосудистой систем человека» ; выпуск 1. – Саратов : издательство «Коммунист», 1955. – С. 171 – 189.
 12. Кузнецова, И. А. К вопросу о влиянии функции на структуру кости [Текст] /И. А. Кузнецова // Труды кафедры нормальной анатомии «Вопросы изменчивости костной и сосудистой систем человека» ; выпуск 1. – Саратов : издательство «Коммунист», 1955. – С. 162 – 167.
 13. Манзий, С. Ф. Кисть рукокрылых в сравнительно-анатомическом и функциональном аспектах [Текст] / С. Ф. Манзий, М. Ф. Ковтун //

- Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – Ленинград, 1977. – том LXXIII. – № 9. – С. 95 – 101.
14. Механик, Н. С. Торсия и возрастные особенности лучевой кости человека. [Текст] / Н. С. Механик // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – Ленинград, 1965. – том XXXIII. – № 4. – С. 18 – 21.
 15. Определение референтных линий и углов длинных трубчатых костей [Текст] : пособие для врачей / составитель Л. Н. Соломин. – 2 –е издание., перераб. и доп. – СПб. : РНИИТО им. Р. Р. Вредена, 2012. – 48 с..
 16. Способ определения антеторсии шейки бедренной кости [Текст] : пат.2350268 РФ : МПК А61В6/00 / И. В. Мусихина, М. В. Власов, Н. А. Тенилин, Е. В. Донченко ; заявитель и патентообладатель Федеральной гос. учр. "Нижегородский науч.-исслед. ин-т травматологии и ортопедии Федерального агентства по высокотехнологичной медицинской помощи" ;заявл. 06.08.07 ; опубл. 27.03.09, Бюл. № 26. - 16 с. : ил..
 17. Способ определения величины угла торсии костей голени пациента [Текст] : заявка а 20061054 ВУ : МПК А 61В 5/103 / В. С. Аносов, С. И. Болтрукевич, М. С. Михович ; заявитель и патентообладатель Учреждение образования "Гродненский гос. мед. ун-т. - № 11426 С1 ; заявл. 27.10.06 ; опубл. 30.06.08, Бюл. № 12. - 4 с. : ил..
 18. Способ определения торсии бедренных костей [Текст] : заявка 3823339/28-14 SU : МПК CSD 4 А 61 В /08 / Х. З. Гафаров, Р. Ф. Юсупов ; заявитель и патентообладатель Казанский науч.-исслед. ин-т травматологии и ортопедии. - № 1395293 А1 ; заявл. 10.12.84 ; опубл. 15.05.88, Бюл. № 18. - 4 с. : ил..
 19. Способ рентгенографии бедренной трупной кости [Текст] : заявка 2000115557/14 РФ : МПК А61В5/103 / А. И. Колесник, А. Б. Орлов, А. А. Черхигов, Г. М. Дубровин ; заявитель Курский гос. мед. ун-т ; патентообладатель А. И. Колесник. - № 2164378 С1 ; заявл. 20.06.00 ; опубл. 27.03.01, Бюл. № 13. - 8 с. : ил..
 20. Тур, С. С. Биомеханический подход к изучению физической активности древних скотоводов лесостепного Алтая [Текст] / С. С. Тур // Вестник археологии, антропологии и этнографии : Антропология. – «2013. - № 3 (22). – С. 95 – 102.
 21. Ультразвуковой способ оценки торсионных изменений проксимального отдела бедренной кости у детей [Текст] : пат. 2448651 РФ : МПК : А61В / В. М. Крестьяшин, А. И. Гуревич, А. Б. Гуревич, О. Ю. Литенецкая, Ю. И. Лозовая, Т. И. Тихоненко ; заявители и патентообладатели В. М. Крестьяшин, А. И. Гуревич, А. Б. Гуревич, О. Ю. Литенецкая, Ю. И. Лозовая, Т. И. Тихоненко ; публ. 20.12.10, Бюл. № 11. - 12 с. : ил..
 22. Устройство для измерения угла антевезии и ретроверзии шейки мацерированной и "свежей" трупной бедренной кости [Текст] : заявка

- 2000102206/14 РФ : МПК А61В5/107 / А. И. Колесник, В. В. Андросов, А. Б. Орлов, В. В. Безверхий, А. А. Черхигов, И. М. Колесник ; заявитель А. И. Колесник ; патентообладатель А. И. Колесник. - № 2157098 С1 ; заявл. 01.02.00 ; опубл. 10.10.00, Бюл. № 12. - 18 с. : ил..
23. Устройство для обеспечения измерения антеверзии головки и шейки бедренной кости [Текст] : заявка 2000112313/14 РФ : МПК А61В6/04, А61F2/36, А61В5/103 / А. И. Колесник, А. Б. Орлов, А. А. Черхигов, Е. Ю. Романова ; заявитель Курский гос. мед. ун-т ; патентообладатель А. И. Колесник. - № 2164380 А1 ; заявл. 18.05.00 ; опубл. 27.03.01, Бюл. № 33. - 8 с. : ил..
24. Шмальгаузен, И. И. Основы сравнительной анатомии позвоночных животных [Текст] / И. И. Шмальгаузен. - Издание второе исправленное и дополненное. – Государственное издательство биологической и медицинской литературы, 1935. – 924 с. - 422 рисунка в тексте и 2 вклейки.
25. Scheuer, L. The Development of Juvenile Osteology [Text] / L. Scheuer, S. Black ; Illustrations by A. Christie. - Elsevier, 2000. - 588 p. - ill. - ISBN 0-12-624000-0.

1.2.2.2. Формализация изменяющихся во времени анатомических параметров популяционных структур в системном аспекте

У системного подхода отсутствует однозначно фиксированный формальный аппарат исследования (Юдин, 1973) [36, с. 42].

Ризниченко Г. Ю. (2003) поясняет, что обычно при математическом моделировании задача заключается в получении обоснованного прогноза кинетики компонентов (экологической) системы. Для этого делаются исходные предположения для поставленных целей при изучении моделей, сформированные одним из «пионеров математической биологии» А. А. Ляпуновым. Для (экологических систем) **изучаются изменения во времени численности компонентов системы**. При предположении однородности предполагается закономерное изменение системы отношений между компонентами, что в свою очередь, может соответствовать закономерному изменению внешних условий (например, сезонному) или заданному характеру эволюции форм, образующих систему. При предположении определения эволюции форм условиями существования системы изучается, с одной стороны, кинетика численности компонентов, с другой – **дрейф характеристик популяций**. При решении таких задач используют аппарат теории вероятностей. При отказе от территориальной однородности и учете зависимости усредненных концентраций от координат возникают вопросы, связанные с пространственным перераспределением живых и косных компонентов системы. Для описания таких систем необходимо привлечение аппарата дифференциальных уравнений в частных производных. В имитационных моделях часто вместо непрерывного пространственного описания применяют разбиение всей системы на несколько пространственных блоков [25, с. 129].

Перегудов, Ф. И. (1989) говорит о том, моделями могут служить не только реальные объекты, но и абстрактные, идеальные построения. Типичным примером являются **математические модели**. В теории моделей, созданной математиками, логиками и философами, занимавшимися исследованием оснований математики, модель определяется как результат отображения одной абстрактной математической структуры на другую, также абстрактную, либо как результат интерпретации первой модели в терминах и образах второй [20, с. 33].

Каркищенко Н. Н. (2005) пишет, что объект отображается математической схемой и математическим описанием, хотя очень односторонне, но имеется возможность судить об объекте. Так характеризуются все формальные или формализованные системы, тем более те, в которых изначально отсутствуют четкие данные в биомедицинских исследованиях. Осуществляя эмпирическую интерпретацию теоретических терминов, модель дает возможность делать предсказания [13, с. 24 - 25].

Новосельцев В. И. и Тарасов Б. В. (2013) считают, что для бесконфликтной системы статистические методы имеют предсказательную силу. При моделировании эволюции систем, исследователь может условно остановить время для выяснения текущего состояния процесса.

Разрешение системной проблемы целесообразно начинать с фундаментальных поисковых исследований. Они ограничиваются глубокими фрагментальными знаниями об отдельных аспектах и некоторых свойствах объекта. После должны следовать комплексные научно-исследовательские работы [16, с. 328].

Солонин Е. Б. (2018) пишет, что под **моделированием** понимается процесс отображения реально существующего или проектируемого объекта в виде идеального образа или модели. Сам **процесс моделирования** включает построение модели, изучение ее свойств и перенос полученных результатов на реальный объект, сама модель может являться самостоятельным объектом изучения.

В случаях, когда натурное моделирование невозможно или экономически нецелесообразно применяется **абстрактное моделирование**, в котором основную роль играет математическое моделирование, являющееся процессом установления соответствия между реальным объектом и его математическим аналогом (математической моделью). Вид математической модели зависит от природы реального объекта и от задач его исследования [30, с. 14].

Ризниченко Г. Ю. (2002) пишет, что одна из целей моделирования – оценка устойчивости системы (модели). Понятие устойчивости требует формализации [24, с. 11].

Горлушкина Н. Н. (2016) пишет о том, что методы моделирования, в основе которых лежат отображения явлений и процессов с помощью случайных (стохастических) событий и их поведений относятся к статистическим. Ими используются соответствующие вероятностные характеристики и статистические закономерности [10, с. 36 - 45].

Орлов А. И. (2014) напоминает о факте того, что с результатами различных наблюдений, измерений и т. д., а также с их анализом имеют дело специалисты всех отраслей практической деятельности, почти во всех областях теоретических исследований. Прикладная статистика – это наука о том, как обрабатывать данные. Активно методы прикладной статистики применяются в медицине, технических исследованиях, истории и т.д. [18, с. 5].

Моторин С. И. (2012) говорит о том, что часто в исследованиях с применением методов математической статистики предполагают независимость, одинаковую распределённость и нормальность используемых совокупностей случайных величин. В иных случаях в моделировании существуют приемы сведения данных к виду, который пригоден для использования традиционных методов статистики. Такие методы или носят

эвристический характер или приспособлены для исследования частной модели [15, с. 24 - 25].

Алексеев В. П. (1984) сообщает, что для математического исследования реальных природных систем используется математический аппарат теории групп, так как чаще всего они состоят из совокупностей разнородных элементов. В результате формализованно учитывается степень структурной сложности систем [4, с. 27].

Айвазян С. А. (1983) пишет о применении прикладной статистики в моделировании. Реальный комплекс условий наблюдения (или эксперимента) физически полностью обуславливает закономерности, которым подчиняется исследуемая случайная величина, задаваемые математически соответствующим вероятностным пространством (соответствующим законом распределения вероятностей). В математической теории объекты исследования и совокупность их характеристик равнозначны, математические понятия «генеральная совокупность», «вероятностное пространство», «случайная величина» и «закон распределения вероятностей», обусловленные реальным комплексом условий, и в определенном смысле считаются синонимами [2, с. 115 - 116].

О нормальном распределении Айвазян С. А. говорит следующее. Он считает, что это распределение занимает центральное место в теории и практике вероятностно-статистических исследований. Идея механизма формирования нормально распределенных случайных величин по К. Гауссу (1809 г.) и П. Лапласу (1812 г.) заключается в том, что значения исследуемой непрерывной случайной величины формируются под воздействием очень большого числа независимых случайных факторов, при этом сила воздействия каждого отдельного фактора мала и не может преобладать над остальными, а характер воздействия – аддитивный (суммарный) [2, с. 169].

Айвазян С. А. считает, что нормальный закон имеет относительно большой удельный вес практической приложимости. Полнота теоретических исследований с использованием нормального закона, а также сравнительно простые математические свойства делают его удобным в применении. Автор считает, что даже в случае отклонения исследуемых экспериментальных данных от нормального закона имеются варианты его целесообразной эксплуатации. Его можно использовать его **в качестве первого приближения** в описании априорного распределения анализируемых параметров; при этом подобное допущение дает достаточно точные с точки зрения конкретных целей исследования результаты. Другой вариант заключается в таком преобразовании исследуемой случайной величины, которое видоизменит исходный «не нормальный» закон распределения, превратив его в нормальный. Свойство «самовоспроизводимости» нормального закона, заключающееся в том, что сумма любого числа нормально распределенных случайных величин тоже подчиняется

нормальному закону распределения, также является удобным для статистических исследований [2, с. 170].

Среди числовых характеристик нормального закона автор отмечает среднее, медиана, дисперсия, асимметрия и эксцесс. К важным свойствам суммы независимых равномерно распределенных случайных величин автор относит то, что распределение этой суммы очень быстро (по мере роста числа слагаемых) приближается к нормальному закону [2, с. 180].

Волкова А. А., Шишкунов В. Г. (2019) пишут, что для изучения сложных явлений, объектов, систем требуется большое количество информации. Измерить информацию количественно является весьма сложной задачей. Авторы считают логичным связывать понятие информации с новым, дополнительным знанием, именно из этого исходит статистическая теория количественного измерения информации. Рассмотреть информацию как фактор, уменьшающий неопределенность знаний о состоянии системы – в этом заключается статистический подход к измерению информации [8, с. 147].

Волкова А. А., Шишкунов В. Г. затрагивают одну из центральных тем экологии вообще и математической экологии в частности, проблему устойчивости, стабильности экосистем. Долго существовать могут лишь устойчивые экосистемы. С другой стороны, пределы устойчивости устанавливаются те максимальные нагрузки на нее, превышение которых приведет к разрушению. Применительно к биологическим сообществам понятие устойчивости, считают авторы, сводится к требованию сохранения числа видов в течение длительного времени. При полной и адекватной модели биологического сообщества вопрос об устойчивости реального сообщества можно решить, исследуя модель методами математической теории устойчивости, что позволяет формировать различные гипотезы о поведении моделируемого объекта, выполнение либо отсутствие которых в реальности дает дополнительное основание для суждения об адекватности модели [8, с. 182 - 183].

Орлов А. И. (2004) пишет, что при вероятностном моделировании сумма независимых случайных величин описывается нормальным распределением; произведение таких величин может быть приближено нормальному распределению логарифмически, и т.д. Но подобные модели в большинстве реальных ситуаций не встречаются. Приближение реального распределения с помощью кривых из семейства Пирсона или его подсемейств является формальной операцией [18, с. 8 - 9].

Автор считает математическую статистику математическим фундаментом прикладной статистики, которая нацелена на решение реальных задач [18, с. 10, 18, 20, 453].

Новосельцев В. И. и Тарасов Б. В. (2013) говорят о том, что в научных исследованиях используются реальные и знаковые модели (идеальные), представляющие собой условное описание системы – оригинала некоторым

языком, в зависимости от которых выделяются описательные (вербальные), формальные и формализованные (логико-лингвистические), неразрывно связанные между собой.

Описательные модели обычно состоят из научных текстов с сопроводительным иллюстративным материалом. Они предназначены для обобщения и полное выражение знаний исследователя об изучаемой системе в пределах средств определенной научной концепции. В них содержатся исходные данные для построения формальных и формализованных моделей.

Формальные модели – это выражение знаний, представлений и гипотез о системе – оригинале математическими соотношениями с привлечением в том числе и математической статистики. Они позволяют оценить количественные показатели системы. Стохастические формальные модели дают для каждого показателя распределение возможных значений, которое и характеризуется среднеквадратическим отклонением и др. [16, с. 334 - 337].

Невозможно создание адекватной модели, когда свойства и взаимосвязи моделируемого объекта не известны и не изучены. Тогда модель не обосновывается, постулируется на основе тех эмпирических сведений, которые имеются в текущий момент времени. Утверждение принимается за исходное и не доказывается [16, с. 339].

Полная формализация процессов природы невозможна, и законы математики не являются абсолютной истиной и не всегда пригодны для интерпретации разных по природе сущностей.

В последнее время принята **гомеостатическая концепция** моделирования систем (от греч. homoios – подобный; status – состояние), заключающаяся в пошаговом приведении модели к состоянию, которое подобно объекту – оригиналу за счет включения в модель механизмов адаптации и интерпретации и организации режима интерактивного диалога «модель – исследователь».

Авторы замечают, что с развитием компьютерных технологий наблюдается устойчивая тенденция представления системного анализа как типового процесса, с возможностью его применения к любому объекту исследования [16, с. 346].

По мнению авторов, при проведении системных исследований всегда возникает необходимость упрощения изучаемого объекта и исследовательских задач. Практически это достигается расчленением общей задачи на подзадачи для дальнейшего решения и последующим соединением частных результатов [16, с. 347].

Системная модель представляет собой концептуальную систему, не существующую вне научного исследования. С этой позиции процедурно процесс построения системной модели аналогичен схеме. А суть системного моделирования заключается в восприятии, фиксации, переработке и

получении новых знаний на базе современных информационно-компьютерных технологий [16, с. 364].

Хайлов К. М. пишет о том, что в философии качественные признаки и различия считаются принципиально важными, с чем согласны и биологи. Но с точки зрения естествознания считается недостаточным использовать только зрительных наблюдений, требуются измерения, численные данные [34, с. 7].

Перегулов Ф. И. (1989) пишет о том, что под случайностью, говоря о случайных явлениях, понимается вид неопределенности, подчиняющийся строгой закономерности, которая выражается распределением вероятностей. Зная распределение (например, плотность $p(xf)$ вероятностей, можно ответить на любой вопрос о случайной величине. При оптимальных методах обработки измерений $x_1 \dots, x_N$ вероятности ошибок отличны от нуля, хотя при неограниченном увеличении N они стремятся к нулю.

Измерение выборочных значений и вычисление оценки в совокупности, как уточняет автор, можно определять как измерение параметра. То же относится и к определению по выборке более сложных характеристик – самих распределений, регрессий, корреляций, спектров и т.д. По мнению автора, имеется основание для введения понятия статистических измерений, рассматривать эту проблематику как самостоятельный раздел метрологии со своей теорией и измерительной техникой. Таким образом, статистический, вероятностный подход, относящийся к неопределенности, описывается распределениями вероятностей [20, с. 19].

Ризниченко Г. Ю. (2002) напоминает о том, что на всех уровнях живой материи мы встречаем сложную пространственно-временную организацию, гетерогенность, индивидуальность, подвижность, потоки массы, энергии и информации. Для таких систем любая математика дает лишь грубое упрощенное описание. Большинство моделей являются инструментом изучения конкретных систем. Формализация знаний об объекте является наиболее сложной задачей при переформулировке в математическую или компьютерную модель [24, с. 15].

Автор раскрывает суть имитационного моделирования, заключающуюся в исследовании сложной математической модели с помощью вычислительных экспериментов и обработки результатов этих экспериментов. При этом, максимально используется как количественная, так и качественная информация об объекте моделирования. Упрощенно построение имитационной модели представляется автором следующим образом. Записывается в любом доступном для компьютера формализованном виде (в виде уравнений, графиков, логических соотношений, вероятностных законов) все, что известно о системе, а потом проигрываются на компьютере варианты того, что может дать совокупность этих знаний при тех или иных значениях внешних и внутренних параметров системы. Если вопросы, задаваемые исследователем модели, относятся не к

выяснению фундаментальных законов и причин, определяющих динамику реальной системы, а к поведенческому анализу системы, выполняемому в практических целях, то имитационная модель оказывается очень полезной.

Автор приводит основные этапы построения имитационной модели (путь последовательных приближений, в процессе которых получается новая информация об объекте моделирования, усовершенствуется система наблюдений, проверяются гипотезы о механизмах тех или иных процессов в рамках общей имитационной системы). Они следующие. Формулируются основные вопросы о поведении сложной системы. Задается вектор состояния системы. в соответствии с задачами моделирования. Моделируется ход времени в реальной системе введением системного времени с временным шагом модели в соответствии с целями [24, с. 16 - 17].

Ризниченко Г. Ю. пишет о том, что в стационарном состоянии (точка покоя, особая точка, состояние равновесия) значения переменных в системе не меняются **со временем**.

Реальные биологические системы испытывают многочисленные флуктуации, переменные при малых отклонениях возвращаются в свои стационарные значения. При построении модели важно знать, являются ли **устойчивыми стационарные состояния модели**. О понятии устойчивости каждый имеет интуитивное представление.

Оно означает то, что при достаточно малом отклонении от положения равновесия система никогда не уйдет далеко от особой точки равновесия. Соответственно, особая точка будет устойчивым состоянием равновесия, что соответствует **устойчивому режиму функционирования системы** [24, с. 28].

Аналитический метод исследования устойчивости стационарного состояния исследуется по методу Ляпунова, который приложим к широкому классу систем различной размерности, точечным системам, которые описываются обыкновенными дифференциальными уравнениями, и распределенным системам, описываемым уравнениями в частных производных, непрерывным и дискретным [24, с. 29].

Бескровный И. М. (2012) утверждает, что формализованные приемы моделирования составляют **инструментарий системного подхода**. Тогда **модель определяется** как отображение объекта в математическом виде, или на уровне вербальных определений с ограниченной полнотой отношений между основными элементами системы и вытекающими из этих отношений свойствами. Тогда суть процесса познания реально существующей системы заключается в построении модели.

По нарастающей полноте отображения автор выделяет три уровня модельного представления системы: описание состава системы или представление системы списком ее элементов; представление системы моделью – черного ящика; получение математической модели (совокупности математических формул и уравнений, представляющих соотношение в замкнутом виде, позволяющем численно определять величину

изменений выходных переменных в зависимости от задаваемых изменений входных переменных). **Описание состава системы является простейшим** (о свойствах системы можно получить определенное представление на основании списка ее элементов). Модель черного ящика является прогностической для состояния выхода системы Y при произвольно задаваемом входе X . Однако, в отношении состава элементов и отношений между ними неинформативна.

Только на основе анализа структурной модели системы можно получить характер изменений, которые необходимы для достижения нужных свойств системы.

Для системы можно построить множество адекватных ей моделей для анализа различных аспектов структуры и **поведения** исследуемой системы.

В большинстве случаев конечной целью моделирования является получение математической модели, но не всякая система, удовлетворяющая определению, поддается математическому моделированию [6, с. 47 - 50].

Блауберг И. В. (1969) пишет, что первым конкретным выражением обновления принципов подхода к объекту изучения в сфере естествознания стало создание статистической физики, базирующейся на вероятностном принципе объяснения.

Далее статистические методы распространились и в другие области знаний. Это значит, что причинно-следственные связи перестали быть единственным видом связей, признаваемых наукой.

Автор упоминает факт, что у приверженцев математического подхода к теории систем (Раппопорт А.) первостепенным был поиск изоморфизма законов, определяющих поведение различных систем, и, соответственно, математическая форма описания этих законов [7, с. 17].

Ризниченко Г. Ю. (2003) акцентирует внимание на том, что математические модели становятся эффективным методом фундаментального исследования в случае высокой степени изученности. Тогда они позволяют оценить кинетические и физические параметры целостной системы путем решения обратной задачи, что возможно экспериментально только путем фракционирования системы. В сложных биологических системах фракционирование обязательно приводит к модификации функциональной активности [25, с. 69].

Ризниченко Г. Ю. (2021) обращает внимание на то, что в биологии и биофизике идет речь о математических моделях в связи с индивидуальностью биологических явлений. В понятие «модель» вкладывается абстракция, идеализация, математическое описание некоторых качественных и количественных характеристик процессов, протекающих в живой системе.

Автор пишет, что математическая биофизика сложных систем определяет их поведение в моделях. К таким моделям относят **модели популяционной динамики** – «математические полигоны» всей

математической биологии и биофизики (в основе моделей клеточной биологии, микробиологии, иммунитета, теории эпидемий, математической генетики, теории эволюции и других областей математической биологии). Имитационное моделирование многокомпонентных систем (другое направление моделирования) прогнозирует их поведение и поиск оптимального управления [26, с. 9 - 11].

Оразбаев Б. Б., Курмангазиева Л. Т., Коданова Ш. К. (2017) пишут о том, что основу статистических представлений систем составляет отображение явлений и процессов с помощью случайных (стохастических) событий и их поведений, которые описываются соответствующими вероятностными (статистическими) характеристиками и статистическими закономерностями.

Авторы считают, что удобной формой статистического отображения системы является закон распределения. Можно пользоваться не распределением, а его характеристиками – начальными и центральными моментами [17, с. 89].

Ризниченко Г. Ю. (2020) пишет, что качественные параметры динамического поведения системы часто удобно описывать помощью упрощенной «феноменологической» модели [27].

Скоринкин А. И. (2017) говорит о возможности использования компьютерных моделей, как подтип математических моделей, содержащих «знания» об объекте в виде математических формул, таблиц, графиков, баз данных, для изучения **поведения** системы при изменении внутренних характеристик и внешних условий, проигрывать сценарии, решать задачу оптимизации. При этом, каждая компьютерная модель должна соответствовать заданным конкретным параметрам системы.

Автор условно делит все математические модели биологических систем регрессионные, качественные и имитационные [29, с. 11].

Берталанфи Л. Ф. (1973) пишет о том, что до **математической формализации** проблему необходимо предварительно «увидеть» интуитивно и идентифицировать, потому что **противном случае математические формализмы могут послужить препятствием к решению реальных проблем** [5, с. 29 - 32].

Рапопорт А. (1973) пишет, что математически система – **математическая модель**, изоморфная системе, полученной путем абстрагирования от реальной исследуемой системы. Система состоит из элементов и отношений между ними, которые исследуются. В случае, если элементы представлены переменными, то определяется совокупностью значений, принимаемых переменными в какой-либо **момент времени**. По статической теории система остается постоянной, тогда уравнения, определяющие отношения между переменными, дают возможность найти значения некоторых переменных, если заданы значения других переменных.

Динамическая же теория прежде всего анализирует последовательность состояний [22, с. 162 - 163].

Ризниченко Г. Ю., Рубин А. Б. (2020) пишут о том, что классические модели математической биологии являются результатом системно-динамического подхода к моделированию, который заключается в том, что в изучаемой системе выделяются реально измеряемые переменные и связи между ними. Авторы обращают внимание на то, что при этом должна обеспечиваться достаточность выделенных характеристик для адекватного описания системы (гипотеза о замкнутости). Затем составляется система дифференциальных или дискретных уравнений, с количественно отраженными изменениями величин этих переменных во времени и пространстве. Аналитическое или численное решение системы уравнений при различных значениях внешних и внутренних параметров системы и при различных начальных условиях позволяет прогнозировать динамическое поведение системы, соответствуя решению прямой кинетической задачи. Обратная кинетическая задача заключается в подборе уравнений и значений параметров (констант скоростей), при которых поведение переменных системы в модели будет соответствовать динамике, реально наблюдаемой в эксперименте или в природе.

Очевидно, адекватное описание динамики сложных систем требует одновременного применения целой совокупности различных математических методов и модельных подходов [23, с. 316 - 317].

По данным Салменковой Е. А. (2018) динамику подразделенной популяционной системы исследовали и в серии экспериментов по компьютерному моделированию (Алтухов, Бланк, 1991, 1992; Бланк, Алтухов, 1992, 1995). Этими авторами было показано, что в подразделенной популяционной системе процесс эволюции (изменение частот генов) существенно замедляется. Такая система значительно дольше, чем панмиксная популяция сохраняет генетическое разнообразие. Авторы показали их влияние на «время жизни» популяции, на устойчивость ее генетического разнообразия при изучении модели динамики популяционной системы с изменяющимися параметрами структуры и отбор.

Вопрос времени поддержания устойчивости популяционных систем или подразделенных популяций в природе исследовался на примере системы изолятов коренных жителей Северной Азии, которых на протяжении ряда лет изучали по совокупности биохимических маркеров генов и наследственно детерминированных аномалий костной ткани (со ссылкой на работы следующих авторов: Рычков, Мовсесян, 1972; Рычков, 1973). Исследовались распределения частот нескольких не скоррелированных друг с другом костных аномалий среди современных и неолитических популяций. Указанные авторы показали отсутствие достоверных различий по этим признакам между системой современных популяций (как целое) и совокупностью прародительских популяций. По интерпретации указанных

авторов система древних популяций людей Северной Азии, на фоне сильной и длительной изоляции в течение примерно 5 тыс. лет и примерно 200 поколений сохранила исходную генетическую информацию и, следовательно, преемственность развития [28, с. 6].

Спиров А. В., Еремеев А. В. (2018) пишут о том, что начиная с работ Л. Фогеля, А. Оуэнса и М. Уолша 1966 г., монографий Ивахненко 1971 г.; Holland 1975 г. было предложено моделировать процесс биологической эволюции с целью решения задач адаптации, аппроксимации и создания систем искусственного интеллекта. Характерна имитация процесса эволюционной адаптации биологической популяции к условиям окружающей среды, при этом особи соответствуют пробным точкам в пространстве решений задачи оптимизации (называемым фенотипами), а приспособленность особей определяется значениями целевой функции задачи оптимизации, называемой далее функцией приспособленности. В частности, в отношении биологической эволюции, как правило, не так важно достижение оптимума приспособленности, важнее получение достаточно приспособленных генотипов, устойчивых к возможным изменениям окружающей среды.

На основе общности процессов наследственности, изменчивости и отбора, соответствующим дарвиновской теории Раихао с соавторами в 2015 г. предложена общая схема формального описания широкого класса эволюционных процессов, позволяющая сопоставлять аналогичные между собой модели в популяционной генетике и эволюционных вычислениях и дающая основание для переноса результатов между этими областями [32, с. 524 - 525].

Сперанский В. С. (2012) акцентирует внимание на тот факт, что на рубеже перехода анатомии в XX век с его характерной чертой – математизацией, стали применяться **методы вариационной статистики**, которые позволили получить объективные количественные характеристики изменчивости строения организма, органов, различных морфологических структур. Как замечает автор, в минувшие эпохи многие ученые и философы минувших эпох считали математику критерием истинной науки (Леонардо да Винчи, Бэкон Ф., Кант И., Реймон Дюбуа). Количественные и описательные методы являются важной составной частью большинства исследований, проводимых на макроскопическом и микроскопическом уровнях [31, с. 87 - 90].

Автандилов Г. Г. (1990) обращает внимание на то, что в связи с накоплением классической морфологией человека огромного фактического материала традиционные методы регистрации морфологических изменений, оставаясь базовыми, должны дополняться системным количественным исследованием, так как описательных исследований не всегда достаточно для глубокого анализа сущности явлений.

Кроме описания морфологического объекта и собственно морфометрического исследования среди этапов системного медицинского исследования значатся статистический анализ, математическое описание, математическое моделирование, оптимизация математической модели (дает представление о наилучших взаимодействиях переменных, обеспечивает **устойчивость системы и достижение ею определенного состояния**) и аксиоматизация [1, с. 3 - 4].

По мнению автора, накопление и описание фактов с помощью наблюдения или эксперимента без превращения в систему не всегда можно целесообразно использовать [1, с. 9].

Принципы количественных морфологических исследований (планирование наблюдений, морфометрический и морфолого-статистический анализ, математическое описание и моделирование процесса и представление полученных данных в виде закономерностей и законов) основываются на **системном подходе** [1, с. 6].

Автор отмечает то, что инструментом количественных оценок и мощным аппаратом для изучения качества явления, его сущности является математика, создавшая культуру мышления и язык абстракций, дающий возможность единообразно описывать разные по природе процессы [1, с. 9].

Объективные закономерности пространственно-временной организации живых систем изучаются биологической морфометрией на математической основе [1, с. 17].

По данным Автандилова Г. Г. **при изучении мерных признаков для приближенного суждения об изменениях органов достаточно 16 наблюдений, для работ со средней точностью – 25 – 100, с высокой точностью – 400** [1, с. 38].

Как пишет Автандилов Г. Г., модель «**черный ящик**» с определенным набором входных параметров (факторов) и выходных параметров (откликов) при статистическом изучении многофакторных объектов и явлений в морфологии применяется редко.

Морфометрические данные обрабатывают методами параметрической и непараметрической статистики с использованием относительных показателей, вариационных рядов с их свойствами и обобщающими показателями (средняя арифметическая, мода, медиана, квартили, показатели разнообразия (пределы вариаций – среднее квадратическое отклонение, дисперсия, коэффициент вариации) [1, с. 49].

В качестве учитываемого морфологического признака выбираются как качественные, так и количественные свойства структурных образований. За результат измерения принимают значение величины, полученное с помощью измерения [1, с. 50].

Среди видов измерений выделяют непосредственными (прямыми), когда параметры объекта определяют путем сравнения с единицами

измерения прибора и косвенными, если измеряемая единица получается в результате вычислений на основе данных замеров [1, с. 52].

Как указывает автор, при изучении сложных систем необходимо искать не только общие черты, но и причины различий в поведении ее «элементов» и «подсистем» [1, с. 141].

Определение уровня организации системы является основой для выбора адекватной математической модели.

Сложность любой морфологической системы можно охарактеризовать ее разнообразием, т. е. числом состояний, которое она может принимать в определенных условиях, что позволяет оценить количество заложенной в ней морфологической информации благодаря фило- и онтогенезу [1, с. 142].

Каждая морфофункциональная система в результате эволюции формирует адаптационные резервы, которые обеспечивают ее работу в условиях нормы. При утрате этих резервов происходит дизадаптация и формируются к новые качественные состояния и процессы, определяющие морфогенез изменений и нозологических единиц [1, с. 144].

Основы современных антропометрических методов заложены в прошлом веке (примечание: работа автор написана в 1990 г.), когда описанием закономерностей изменчивости антропометрических признаков и нормальными типами распределения было положено начало развитию биометрии как научного направления. Остеометрия и краниометрия, в свою очередь, – специальные разделы антропометрии – самостоятельные научные направления [1, с. 165 - 166].

Как пишет Костюкевич А. А. (2006), статистическая информация о биологических объектах, полученная в результате медико-статистического исследования, является биомедицинской. Ее обработка требует применения математических методов, в частности математической статистики [14, с. 4 - 5].

Изучение медицинских явлений, поиск присущих им закономерностей, как правило, связано с повторением (иногда многократным) однородных наблюдений или опытов. Для решения этих задач необходимо, как рекомендует Костюкевич А. А., составить вариационный ряд и вычислить его обобщенные характеристики [14, с. 20].

Пежемский Д. В. (2012) пишет, что в ходе палеоантропологического исследования для характеристики пропорции по данным других авторов без индивидуальных данных возникает проблема описания индексов пропорций, вычисленных по средним величинам продольных размеров длинных костей. Для сравнения величин, полученных по индивидуальным данным, и величин, которые вычислялись по средним, автором проведен анализ изменчивости нескольких указателей в десяти контрастных остеологических сериях с ничтожной разницей между величинами. Автор делает вывод о том, что, можно пользоваться величинами указателя, вычисленного по средним величинам [19, с. 103].

Петров А. В. (2021) к одному из этапов качественного построения модели относит математическое описание объекта, где должны применяться инструменты математической статистики по алгоритму их использования. При моделировании сложных систем для эффективного использования статистической информации необходимо оценивать вероятностные свойства (**стационарность, периодичность и свойство нормальности**), что определяет эффективность и достоверность результатов. Как наиболее простой способ проверки на нормальность автор указывает определение оценки плотности распределения и сравнение ее с теоретической нормальной плотностью [21].

Как пишут Оразбаев Б. Б., Курмангазиева Л. Т., Коданова Ш. К. (2017), вербальное описание проблемной ситуации получается и формализуется (уточняется) с помощью методов, сложившихся между неформальным, образным мышлением человека и формальными моделями классической математики. Эти же методы помогают интерпретировать формальные модели [17, с. 85].

Ризниченко Г. Ю. (2021) говорит о том, что в смысле формального математического аппарата наиболее продвинутой является популяционная динамика (часть математической биологии), которая работает как своеобразный полигон для проверки теоретических идей и представлений о законах роста и эволюции биологических видов, популяций, сообществ. Автор указывает на то, что описание популяций различной биологической природы одинаковыми математическими соотношениями возможна обусловленностью роста и отбора организмов в процессе эволюции принципом «кинетического совершенства» (по Шноль, 1979) с динамической точки зрения.

Строго формализовать знания об объекте, при хорошей изученности объекта количественно описать процесс, предсказать его ход и эффективность, оптимизировать управление им помогает **математическое моделирование**, что важно для биологических процессов, имеющих прикладное и промышленное значение [25, с. 82 - 83].

Алексеев В. П. (2008) пишет, что с учетом преимущественно популяционной структуры человечества, межгрупповая изменчивость рассматривается как ее частный случай с низшим элементом межгруппового ряда – **популяционной средней**. Автор предлагает математические модели исследования палеоантропологического материала. О строении видовой изменчивости человека можно судить по характеру **межгруппового распределения популяционных средних по каждому признаку**.

По мнению автора, распределении дискретных признаков, особенно при воздействии отбора, осуществляется, скорее всего, не по одному типу, и в данном случае возможно разнообразие модификаций кривых межгруппового распределения.

Для проверки обеих **моделей** палеоантропологический материал по древним эпохам малопригоден, так присутствует не весь или наблюдается полное отсутствие во многих местах ойкумены.

Для использования моделей наиболее подходят краниологические данные, близкие к современным эпохам, так как они достаточны полны.

Автор считает, что **модель нормального распределения** наиболее пригодна для описания межгрупповой изменчивости трансгрессивных признаков внутри человеческого вида.

Данный вывод автора совпадает с традицией рассматривать формообразование трансгрессивных признаков как результат действия многих составных причин (наследственная обусловленность, средовые воздействия, селективный процесс). В эволюционной биологии человека, непосредственно связанной с изучением древнего населения, фундаментальной проблемой остается выяснение путей формирования конкретной внутривидовой изменчивости трансгрессивных признаков у человека современного вида [3, с. 145 - 148].

Гудкова Л. К. (2014) изучала приспособительную изменчивость контрастных в экологическом отношении популяций (аридной зоны, арктической зоны и среднегорья). Исследовались физиологические показатели крови на предмет возможной вариабельности. Анализировались средние арифметические, медиана, мода, коэффициент асимметрии и эксцесса по значениям признаков. Часть анализируемых данных автором взята из документации экспедиций разных лет. При исследовании индивидуальной изменчивости особое внимание уделено коэффициентам вариации, полученным в результате статистического анализа данных.

Автор отмечает увеличение внутривидовой изменчивости, большой размах вариационного ряда исследуемых признаков как ответ популяции на сигналы неблагоприятия, поступающие из окружающей среды. И при обсуждении диагностической значимости коэффициента вариации делается вывод о важной роли его в оценке адаптированности популяций **во времени** и пространстве. А также автор отмечает факт того, что на популяционном уровне показатели изменчивости более реактивны по сравнению средними арифметическими величинами. Сниженная изменчивость, считает автор, соглашаясь со Шмальгаузенем И. И. (1968) и Левонтиным Р. (1981), свидетельствует об истощении резерва внутривидовой наследственной изменчивости, обеспечивающей высокую адаптивную устойчивость и эволюционную пластичность видов при изменении окружающей среды [11, с. 4 - 10].

Гудкова Л. К. (2013) в своей статье уделяет внимание методам изучения количественной изменчивости. Автор обращает внимание на истоки биометрического изучения изменчивости, рассказывает, что основателем биометрического подхода к изучению явлений изменчивости считают бельгийского математика и антрополога XIX века Кетле А.,

признанного отцом современной статистики. Им был сформулирован принцип массового наблюдения, и как следствие, появилась его концепция «среднего человека». Кетле А. считал, что учение о среднем типе, о средней величине является основой всех подлежащих измерению явлений и, прежде всего, явления индивидуальной изменчивости организмов [12, с. 10 – 12; 33, с. 17].

Закономерность распределения особей в вариационном ряду является основным законом всех явлений индивидуальной изменчивости. В конце XIX века (в 1894 г.) английским математиком Пирсоном К. для измерения изменчивости предложен способ вычисления мерила изменчивости в вариационных рядах – среднее квадратическое отклонение. В связи с тем, что оно, как и средняя величина – именованные числа, возникают сложности при сравнении изменчивости различных рядов. К. Пирсон в 1896 г. предложил использовать при сравнении вместо абсолютной величины квадратического отклонения относительную, выраженную в процентах соответствующего значения средней. Величина получила название «коэффициент вариации», стала мерилем изменчивости, ее применение удобно для сопоставления изменчивости в различных рядах.

В книге Филиппченко Ю. А. «Изменчивость и методы ее изучения» (2018) (является перепечаткой первоисточника в серии «Из наследия естественнонаучной мысли : биология») уделяется большое внимание обсуждению пригодности коэффициента вариации для измерения изменчивости. Автор пишет, что в большинстве случаев коэффициенты вариации дают надежный результат, и это широко пользуется всеми работающими по вопросам изменчивости [33, с. 57].

Гудкова Л. К. характеризует среднюю величину, стандартное отклонение и распределение с точки зрения изменчивости. Среднее значение изучаемого признака в сравнительном аспекте может определять изменчивость как состояние, но не дает информации о разбросе данных, для оценки которого используется среднее квадратическое отклонение (дисперсия). Высокие значения дисперсии соответствуют большой гетерогенности популяции по признаку, а низкие – малой, что отражает изменчивость приспособленности любого количественного признака в различной степени. Крайне ненадежной автор считает оценку диапазона изменчивости минимальными и максимальными значениями признака из-за большой роли случая. Наиболее общей характеристикой внутрипопуляционной изменчивости признака является его распределение, которое близко к нормальному для многих количественных признаков. При этом, даже для одного и того же признака в одной и той же выборке, повторно обследованной, могут меняться направление и степень нарушения нормальности распределения, с чем часто сталкиваются исследователи, по информации автора.

Тогда большое значение для характеристики и причинного понимания распределения имеет вычисление коэффициентов асимметрии и эксцесса.

Как пишет автор, долгие годы диагностическая ценность коэффициента вариации как меры изменчивости была предметом дискуссий статистиков и биологов. В работах Шмальгаузена И. И., Шварца С. С., Яблокова А. В., Егорова Ю. Е., Рогинского Я. Я. была установлена обратная связь между величиной признака и его изменчивостью. Причину этой обратной связи автор видит в простой математической зависимости, исходящей из формулы коэффициента вариации: с увеличением знаменателя, т.е. средней арифметической, коэффициент вариации должен уменьшаться. Эта зависимость наблюдается только в пределах одной системы органов.

Например, по данным автора, Куршакова Ю. С. отмечает коэффициент вариации как на лучшую сравнительную оценку variability. Урысон А. М. при анализе изменчивости антропологических признаков 7500 детей 4 – 13 лет делает вывод, что в сравнительном аспекте среднее квадратическое отклонение не может служить оценкой variability признака и рекомендует применять коэффициент вариации.

Подытоживая, Гудкова Л. К. отмечает, что **перечень способов анализа внутривнутрипопуляционной изменчивости не является исчерпывающим. А также, что ни один изолированно взятый признак или процесс не может быть достаточным критерием для отнесения популяции к адаптированной или дезадаптированной, в связи с чем рекомендует проводить** оценку изменчивости комплекса признаков как единого целого.

Однако автор обращает внимание на то, что при использовании любого статистического метода самым важным моментом является содержательная интерпретация полученной с его помощью картины изменчивости [12, с. 10 – 12].

Шевкуненко В. Н., Геселевич А. М. (1935) результаты своих исследований обрабатывали статистически. Авторы считают, для выявления закономерностей в вариантах органов и частей тела необходимо большое число объектов. По утверждению авторов, число 200 и менее является достаточным для того, чтобы вероятное явление приобрело характер закономерности.

Авторы предлагают все варианты значений признака располагать группами в вариационный ряд распределения (сначала в возрастающем, затем в убывающем количестве) и проводить вариационно-статистическое исследование в полном объеме для количественных признаков; для качественных же признаков применять или способы альтернативной корреляции или простые приемы процентного распределения крайних типов признака в группах, например, с различным телосложением [35, с. 11 - 13].

Глотов В. А. (1995), приводя высказывание Чижевского А. Л., пишет о том, что с помощью **математического аппарата** можно контролировать теоретические **выводы, сосредоточиться на явлениях в допустимых**

пределах и планировать исследования. Визуальное наблюдение не всегда необходимо для проверки теоретически построенного процесса. Оценности теории как рабочего инструмента свидетельствуют совпадение теоретических выводов с фактами, возможность предсказания явлений на основе теоретических данных, объяснение теорией ранее необъяснимых явлений [9, с. 6].

ЛИТЕРАТУРА 13

1. Автандилов, Г. Г. Медицинская морфометрия [Текст] : Руководство / Г. Г. Автандилов. - М. : Медицина, 1990. - 384 с. - ISBN 5-225-00753-8.
2. Айвазян, С. А. Прикладная статистика: основы моделирования и первичная обработка данных [Текст] : Справочное издание / С. А. Айвазян, И. С. Енюков, Л. Д. Мешалкин. - М. : Финансы и статистика. 1983. - 471 с..
3. Алексеев, В. П. Избранное. Т. 3 : Историческая антропология и экология человека. [Текст] / В. П. Алексеев ; Отд-ние ист.-филол. Наук РАН / в 5 т. - М. : Наука, 2008. - 614 с. - ISBN 978-5-02-035545-3.
4. Алексеев, В. П. Становление человечества [Текст] / В. П. Алексеев. - М. : Политиздат, 1984. - 462 с. : ил.
5. Бертуланфи Л. Ф. История и статус общей теории систем [Текст] / Л. Ф. Бертуланфи // Системные исследования. - Ежегодник : Методологические проблемы системного подхода / Академия наук СССР ; Институт истории естествознания и техники. - М. : Издательство "Наука", 1973. - Библиогр. : с. 36 - 37. - С. 20 - 37.
6. Бескровный, И. М. Системный анализ и информационные технологии в организациях [Текст] : учебное пособие / И. М. Бескровный. - М. : РУДН, 2012. - 392 с. - ISBN 978-5-209-04874-9.
7. Блауберг, И. В. Системный подход : предпосылки, проблемы, трудности [Текст] / И. В. Блауберг, В. Н. Садовский, Э. Г. Юдин. - Серия Философия 2. - М. : Знание, 1969. - 48 с..
8. Волкова, А. А. Системный анализ и моделирование процессов в техносфере [Текст] : Учебное пособие / А. А. Волкова, В. Г. Шишкунов. - Екатеринбург : Изд-во Урал. Ун-та, 2019. - 244 с. - ISBN 978-5-7996-2600-6.
9. Глотов, В. А. Структурный анализ микрососудистых бифуркаций (Микрососудистый узел и гемодинамический фактор) [Текст] / В. А. Глотов. - Смоленск : АО "Амипресс", 1995. - 251 с. - ISBN 5-86239-003-0.
10. Горлушкина, Н. Н. Системный анализ и моделирование информационных процессов и систем [Текст] : Учебное пособие / Н. Н. Горлушкина. - СПб : Университет ИТМО, 2016. - 120 с..

11. Гудкова, Л. К. Изменчивость как понятие и как основное содержание физиологической (экологической) антропологии. Часть II [Текст] / Л. К. Гудкова // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2014. - № 4. - С. 4 - 17.
12. Гудкова, Л. К. Изменчивость как понятие и как основное содержание физиологической (экологической) антропологии. Часть I [Текст] / Л. К. Гудкова // Вестник Московского университета ; Серия XXIII ; Антропология. - 2013. - № 3. - С. 4 - 14.
13. Каркищенко, Н. Н. Основы биомоделирования [Текст] / Н. Н. Каркищенко. - М.: Изд-во ВПК, 2005. - 608 с. : ил. - ISBN 5-902313-04-X.
14. Костюкевич, А. А. Автоматизированные системы обработки биомедицинской информации [Текст] : конспект лекций / А. А. Костюкевич / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники ; кафедра электронной техники и технологии, 2006. - 134 с..
15. Моторин, С. И. Теория систем и системный анализ [Текст] : Учебное пособие / С. И. Моторин, О. А. Зимовец. - Белгород : Изд-во НИУ "БелГУ", 2012. - 288 с..
16. Новосельцев, В. И. Теоретические основы системного анализа [Текст] / В. И. Новосельцев, Б. В. Тарасов ; под ред. Новосельцева В. И. - Изд. 2-е, исправленное и переработанное. - М. : Майор.: Осипенко, 2013. - 536 с. : ил. - ISBN 978-5-98551-206-9.
17. Оразбаев, Б.Б. Теория и методы системного анализа [Текст] : учебное пособие. / Б. Б. Оразбаев, Л.Т. Курмангазиева , Ш.К. Коданова – М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2017. – 248 с. - ISBN 978-5-91327-498-4.
18. Орлов, А. И. Прикладная статистика [Текст] : Учебник для вузов / А. И. Орлов. - М. : Издательство "Экзамен", 2004. - 656 с..
19. Пежемский, Д. В. Физическое развитие и особенности телосложения древнерусского населения бассейна Верхней Оки [Текст] / Д. В. Пежемский // Вопросы археологии, истории и культуры Верхнего Поочья ; Материалы XIV Всероссийской научной конференции, посвященной 200 - летию Отечественной войны 1812 года, 150 - летию отмены крепостного права и 70 - летию битвы под Москвой. - Калуга : Полиграф - Информ, 2012. - С. 97 - 106.
20. Перегудов, Ф. И. Введение в системный анализ [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. - М. : Высшая школа, 1989. - 367 с..
21. Петров, А. В. К вопросу составления описания моделируемой системы [Текст] / А. В. Петров // Актуальные вопросы аграрной науки. - Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2021. - С. 56 - 65.

22. Рапопорт, А. Принцип математического изоморфизма в общей теории систем [Текст] / А. Рапопорт // Системные исследования. - Ежегодник : Методы построения общей теории систем / Академия наук СССР ; Институт истории естествознания и техники. - М. : Издательство "Наука", 1973. - С. 158 - 172.
23. Ризниченко, Г. Ю. Вопросы математического моделирования в биологии . Часть 1. Динамические модели первичных процессов фотосинтеза [Текст] / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин // Успехи современной биологии. - Том 140. - № 4. - 2020. - С.315 - 332. - DOI : 10.31857/S0042132420040110.
24. Ризниченко, Г. Ю. Лекции по математическим моделям в биологии [Текст] : часть 1 / Г. Ю. Ризниченко. - Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2002. - 232 с. - ISBN 5-93972-093-5.
25. Ризниченко, Г. Ю. Математические модели в биофизике и экологии. [Текст] / Г. Ю. Ризниченко. - Москва-Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2003. - 184 с. - ISBN 5-93972-245-8.
26. Ризниченко, Г. Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии [Текст] : учеб. пособие для вузов / Г. Ю. Ризниченко. — 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2021. — 181 с. - ISBN 978-5-534-07037-8.
27. Ризниченко, Г.Ю. Системно-динамические и агентные модели в биологии [Текст] / Г.Ю. Ризниченко // Актуальные вопросы биологической физики и химии. БФФХ-2020: материалы XV международной научной конференции, г. Севастополь, 14-16 сентября 2020 г., общая биофизика - Севастополь, 2020. – С. 51.
28. Салменкова, Е. А. Популяционные системы, метапопуляции, биокомплексность [Текст] / Е. А. Салменкова // Успехи современной биологии. - Том 138. - № 1. - 2018. - С. 4 - 10. - DOI : 10.7868/S0042132418010015.
29. Скоринкин, А.И. Математическое моделирование биологических процессов [Текст] : учебно-методическое пособие / А.И. Скоринкин. – Казань: Казан. ун-т, 2015. – 86 с..
30. Солонин, Е. Б. История и методология системных исследований [Учебный электронный текстовый ресурс] / Е. Б. Солонин. - Екатеринбург : Информационный портал УрФу, 2018. - 40 с. - Режим доступа : https://study.urfu.ru/Aid/Publication/13718/1/Solonin_FT_.pdf .
31. Сперанский, В. С. Очерки истории анатомии [Текст] : научное издание / В. С. Сперанский, Н. И. Гончаров. - Волгоград : Издатель, 2012. - 216 с. : ил. + вкладка. - ISBN № 978-5-9233-0981-2.
32. Спиоров А. В. Модульность в биологической эволюции и эволюционных вычислениях [Текст] / А. В. Спиоров, А. В. Еремеев // Успехи современной биологии. - Том 138. - № 1. - 2018. - С. 523 - 539. - DOI : 10.1134/S0042132419060073.

33. Филипченко, Ю. А. Изменчивость и методы ее изучения [Текст] / Ю. А. Филипченко. - Ответственный редактор академик АН БССР П. Ф. Рокицкий ; издание стереотипное. - Из наследия естественнонаучной мысли : биология ; № 4. - М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2018. - 232 с. - ISBN 978-5-397-06044-8.
34. Хайлов, К. М. Системология природы - простыми словами [Текст] / К. М. Хайлов // Экология и жизнь : научно-популярный и образовательный журнал / Планета идей. - 2012. - № 10 (131). - С. 5 - 10.
35. Шевкуненко, В. Н. Типовая анатомия человека [Текст] / В. Н. Шевкуненко, А. М. Геселевич. – Ленинград, Москва : Государственное издательство биологической и медицинской литературы, Ленинградское отделение, 1935. – 232 с..
36. Юдин, Б. Г. Системные представления в функциональном подходе [Текст] / Б. Г. Юдин // Системные исследования. - Ежегодник : Методологические проблемы системного подхода / Академия наук СССР ; Институт истории естествознания и техники. - М. : Издательство "Наука", 1973. - Библиогр. : с. 126. - С. 108 - 126.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Широко известна неоспоримая значимость разновидностей анатомии человека (макроскопической, микроскопической и макромикроскопической), науки с древними истоками, для теоретической и практической медицины, для биологических дисциплин (в частности, антропологии), для использования педагогами, спортсменами, художниками, скульпторами, конструкторами, модельерами и др.. Ветви анатомии человека изучают здорового человека и традиционно относят ее к нормальной анатомии.

Диалектическое понятие «нормы» характеризуется наличием индивидуальной изменчивости в виде вариант нормы. Относительно нормы употребляется термин «условная норма», считая отклонения от наиболее часто встречающихся случаев, принятых за норму, вариантами (вариациями), подтверждающими наличие индивидуальной изменчивости формы и строения человеческого тела.

Понятие нормы (состояние равновесия организма в результате приспособления к окружающей среде в конкретных условиях) распространяется на все возрастные группы (нормальные проявления возрастной изменчивости).

В процессе становления научного изучения анатомических различий понятие нормы эволюционировало (идеальная норма, типологическая средняя норма, средняя, средняя арифметическая, средняя статистическая величина).

Предпочтение отдается анатомио-физиологической трактовке анатомической нормы, учитывающей влияния формы на функцию; воздействия функции на форму; динамическое равновесия формы и функции; существование «резервных запасов» прочности органа, позволяющих длительно поддерживать все утраченные функции на необходимом для жизни уровне; фундаментальную устойчивость формы, обусловленную генетической предрасположенностью.

В 1925 г. исследованиями Шевкуненко В. Н. предложен термин «индивидуальная анатомическая изменчивость» для характеристики только морфологических различий между особями, объединенными общими генетическими признаками в пределах определенного биологического вида, изучающий различия в пропорциях, формах телосложения, расположении и форме внутренних органов без учета групповых признаков.

В связи с разноплановостью анатомических объектов, исключаящих общую универсальную трактовку для всех уровней морфологической науки, под анатомической нормой в узком прикладном значении этого термина рекомендуют понимать генотипически обусловленную динамическую полосу морфологической variability органов, систем и формы тела человека, ограниченную крайними формами изменчивости, в пределах которых

обеспечиваются условия для нормальной адаптации к среде обитания, оптимальной жизнедеятельности человека и самосохранения биологического вида.

На макроуровне и микроуровне выявлена биологическая норма (золотая пропорция), характеризующая соразмерность и гармоничность строения при исследованиях морфологии человека и млекопитающих.

В становлении научного изучения анатомических различий Пироговым Н. И., наглядно показывавшим наличие индивидуальной анатомической изменчивости и связывавшим положение внутренних органов с внешним строением человека, Шевкуненко В. Н. создал типовую анатомию, изучающую типы (формы) соотношений между внутренним строением тела и его внешними формами, реализуя этим антропологический подход в анатомии, исследующий типы (формы) и факторы изменчивости организма. Возрастная и индивидуальная варибельность могут быть систематизированы.

Труд Шевкуненко В. Н. «Типовая и возрастная анатомия», вышедший в 1925 г., отразил новое диалектическое понятие нормы, за которую предложено принимать варьирующую, подвижную величину (диапазон наблюдаемых различий), которая не сопровождается расстройством физиологических реакций; крайние варианты (крайние формы) – максимальными и минимальными (верхними и нижними границами) физиологических пределов. Такое понятие анатомической нормы более соответствует клинической практике, так как отражает диалектическое единство формы и функции, позволяет учитывать размах индивидуальных анатомических различий для определения нормы и патологии при выборе методов лечения.

Автором изучены почти все области и органы человеческого тела, выявлено бесконечное количество вариантов в их строении и расположении. Анатомические факты объективизировались в цифрах, для обработки данных применялся статистический метод.

Шевкуненко В. Н. и Геселевич А. М. (1935) рекомендовали в исследованиях по типовой анатомии применять вариационный анализ.

Строение скелета, являющегося частью опорно-двигательного аппарата человека, за многовековую историю изучено в деталях. По настоящее время эти знания преподаются студентам медицинских учебных заведений в базовом курсе анатомии человека. Информация по костям скелета, человека систематизирована, что предполагает и сложную классификацию. В частности, кости для исследования из некрополя Пятницкого конца средневекового Смоленска относят к длинным трубчатым (костям скелета бедра и голени, длинным рычагам движения), имеющим в своем строении диафиз и два эпифиза.

Остеоскопия мацерированных костей дает представление о наружном строении этих костей. **Описание типичного строения костей нижних**

конечностей человека с вариантами нормы с разной степенью детализации широко представлено в специальной литературе.

Изучение посткраниального скелета важно для смежных с анатомией дисциплин, так как несет морфологическую и функциональную информацию о жизнедеятельности и условиях жизни организма, не содержащуюся в черепе, позволяющую судить о конституциональных признаках и физическом развитии древних и современных народов, позволяет расширить и углубить расовую характеристику древних и современных антропологических типов.

Для получения размерных характеристик древнего населения при исследовании скелета наибольшее внимание уделяется черепу как наиболее ценному источнику при реконструкциях расогенеза.

В 2008 – 2009 гг. в исторической части города Смоленска проводились раскопки Смоленским отрядом Отдела охранных раскопок ИА РАН, предваряя частную застройку. Мощност культурных напластований в пределах раскопов достигала 4.5 – 6 м. Археологами были изучены культурные напластования с массовым материалом и артефактами, датированными в рамках XII–XVIII вв.. На разных глубинах в раскопе 2 были обнаружены многочисленные погребения (184 погребения в гробах и многочисленные отдельные кости человеческих скелетов). Всего выделено 7 горизонтов погребений. Кроме них в раскопе зафиксировано захоронение в братской могиле. Археологический остеологический материал находится на исследовании в Лаборатории остеологии и антропологии при кафедре Анатомии человека ГОУ ВО СГМУ (ранее ГОУ ВО СГМА), где начаты антропологические исследования.

По предварительным данным, в раскопе найдены останки 402 человек (169 – мужского пола, 159 – женского, 74 – «спорные»). Возрастной состав погребенных – от детей – грудничков до взрослых погребений старше 60 лет, детские останки из-за сильной деформации скелетов определялись с трудом.

Таким образом, анализ доступной нам литературы отражает систематизированные сведения о нормальной и вариационной анатомии, в частности, костей посткраниального скелета человека, костей нижних конечностей. При этом на исследовании в Лаборатории находится большой массив неизученного разрозненного археологического остеологического материала палеопопуляции ранее неизвестного некрополя XII – XVIII вв., потенциально обладающий большим объемом неизученной информации.

Из этого следует необходимость применения системного подхода в исследовании остеологического материала некрополя с упорядочиванием исходного остеологического материала путем создания остеологической коллекции для изучения вариабельности морфологии костей нижних конечностей человека ранее неизвестной палеопопуляции.

2. Системный подход в качестве методологии исследования позволяет превращать в систему любые научные проблемы путем раскрытия их

структуры и выявления системных свойств самих научных проблем. Данный подход подразумевает иерархичность познания, которая требует многоуровневого изучения предмета (собственный, вышестоящий и нижестоящий). Более обширные системы изменяются медленнее, и наоборот, меньшие быстрее проходят этапы своего существования. Это простое соответствие заключает в себе глубокий смысл еще не до конца понятой связи пространства и времени.

Системный подход может быть рассмотрен как методология проектирования, общая концепция, научный метод, метод анализа организаций, системное управление и как прикладная теория систем. Будучи принципом познания, системный подход выполняет ориентационную и мировоззренческую функции, обеспечивая не только видение мира, но и ориентацию в нем. Системный метод выступает некоторой интегральной совокупностью относительно простых методов и приемов познания и преобразования действительности. В сравнении с традиционным подходом к исследованию, когда мысль движется от простого к сложному, от частей – к целому, от элементов – к системе, в системном подходе, наоборот, мысль движется от сложного к простому, от целого к составным частям, от системы к элементам. Эффективность системного подхода выше при применении в более сложных системах.

Одним из инициаторов рассмотрения биологического вида как системы был Вавилов Н. И.. Представление о виде как сложно организованной во времени и пространстве системе начало складываться благодаря его трудам. В разных областях современной науки системные принципы выступают как особая форма выражения диалектики, в которой возникла необходимость в уточнении её предмета, обобщения уже накопленных данных, оформления определенной системы её основных принципов, законов и категорий. Анализ отдельной системы возможен с позиции системного подхода лишь с учетом системы, в которой она находится и сосуществует в определенной органической связи составляющих ее элементов.

Система имеет особые характеристики, включающие компонент как неделимую часть или объект, состоящий из подсистем со связями и отношениями. В свою очередь, подсистема системы сама может быть рассмотрена как система. Компоненты взаимодействуют так, что функция одного влияет на функцию другого. Компоненты работают вместе для достижения цели существования системы. Система имеет границу, внутри содержатся все компоненты. Система существует по законам и правилам. Соответственно, при наличии признаков системы объект является системным.

Утверждается, что объект познается как система тогда и только тогда, когда относительно него решается задача определенного (системного) типа, тогда любой объект оказывается системой, но не в любом отношении.

Системность принимается за всеобщее свойство материи, форму ее существования, а, следовательно, и неотъемлемое свойство человеческой практики, включая мышление. Но всякая деятельность может быть менее или более системной. Появление проблемы – следствие недостаточной системности; решение проблемы – результат повышения системности.

Методы исследования систем условно подразделены на эмпирические (наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент и др.); теоретические (движение от абстрактного к конкретному, идеализация, формализация, аксиоматизация, виртуализация) и эмпирико-теоретические (абстрагирование, анализ, декомпозиция, синтез, композиция, индукция, дедукция, моделирование, исторический метод, логический метод, макетирование, визуализация, актуализация). Такие методы получения информации системно применяются в любой сфере деятельности.

Важнейшим инструментом системного анализа является моделирование, где в широком понимании модель является образом, в том числе условным или мысленным, объекта или системы объектов, используемый при определенных условиях в качестве их замены. Приводится классификация форм моделей (физические, словесные (вербальные), графические (в том числе, графики, диаграммы и др.), знаковые (в том числе, математические соотношения – математические модели)).

Среди видов моделирования, широко используемых в науке, технике и даже в искусстве, применительно к естественно-техническим, социально-экономическим и другим наукам различают следующие: концептуальное (истолковывается основная мысль (концепция) относительно исследуемого объекта); интуитивное (сводится к мысленному эксперименту на основе практического опыта); физическое (модель и моделируемый объект – реальные объекты или процессы единой или различной физической природы); структурно-функциональное моделирование (модели – графики, чертежи, диаграммы, таблицы, рисунки и др.); математическое (осуществляется средствами математики и логики); имитационное (программное) моделирование (модель исследуемого объекта – алгоритм функционирования объекта, в виде программного комплекса для компьютера). Приведенные виды моделирования могут применяться при исследовании сложных объектов либо одновременно, либо в некоторой комбинации.

Моделирование – обязательное и неизбежное действие во всякой целесообразной деятельности, представляет собой аспект этой деятельности.

Любая деятельность является алгоритмичной (с отходом от математического понятия алгоритма), если сохраняется логическая принудительная последовательность действий. Модель отображает то, что нас интересует в объекте-оригинале, т.е. то, что соответствует поставленной цели.

Систему можно представить математическим описанием (например, в виде формул), графической структурой, «черным ящиком» (блоком с неизвестной структурой и известными только «входами», и «выходами», используемым в кибернетике и теории систем).

Все биологические системы (биологические макромолекулы, клетки, ткани, сообщества организмов) представляют из себя активные распределенные системы, изменяющиеся с помощью специальных адаптационных механизмов, присущих живым организмам.

Одним из факторов, повышающих устойчивость приспособленности к локальным изменениям в генотипе, является модульность, где в биологической литературе под модулями понимаются подсистемы, характеризующиеся высокой степенью интеграции во внутренних связях и значительной автономностью в связях внешних.

Структура и функция конкретных частей или элементов организмов характеризуется модульностью на морфологическом уровне, например, модульные структуры скелетов животных. Но так как морфологические модели организации возникают в онтогенезе, морфологическая модульность может рассматриваться также как аспект модульности развития.

Набор фенотипических признаков (высокоинтегрированных фенотипическими эффектами определяющих их генов и относительно изолированных от других подобных множеств признаков за счет незначительности плейотропных эффектов) может быть определен как эволюционный модуль на языке отображений генотип – фенотип.

Считают, что любой объект, на любом его уровне индивидуализации возможно рассмотреть как некоторую систему, с помощью которой можно описать всю иерархию объектов внешнего мира, включая и те области природы, которые характеризуются определенными формами движения. Примером могут служить биологические системы.

В связи с вопросом о связи системы с окружающей средой, считают, что все системы не могут существовать сами по себе, следовательно, окружающей средой является все, что не относится к рассматриваемой системе (совокупность объектов, которые окружают исследуемый объект и прямо или косвенно взаимодействуют с ним). При накоплении достаточных единиц изменений возможен скачкообразный переход в новое состояние системы (при эволюционном воздействии). Указанный фактор происходит тогда, когда структурные единицы системы не противоречат, а способствуют этому скачку.

Цели систем, считается, чаще всего формулируются в форме желаемых конечных результатов, достигаемых в пределах некоторого интервала времени.

Развитие взглядов науки на жизнь живых организмов связано с совершенствованием методов исследования, познанием строения структурных единиц, объединенных в биосистемы, самоорганизующиеся

совокупности биологических элементов, взаимодействующих между собой и объединенных выполнением общей функции. Устойчивость организма (структурная и функциональная) обеспечиваются генетическими процессами (медленными, требующими времени и отражающимися в росте, становлении организма и сохранении его строения) и физиологическими процессами (быстрыми, определяющими функциональные характеристики). Мысленно представляемая или реализованная материально система жизнедеятельности исследуемых представителей животного мира, способная замещать объект исследования так, что ее изучение дает нам новую информацию о человеке и для человека, понимается как биомодель.

В иерархической схеме структурной организации тела человека прослеживается четкая соподчиненность, где организменный, системоорганный и органный уровни строения тела человека – анатомические объекты исследования; тканевый, клеточный и субмикроскопический – объекты гистологических, цитологических и ультраструктурных исследований. Система органов определяется как интеграция различных органов, объединенных тесной анатомической связью друг с другом и выполнением общих функций (например, система органов опоры и движения), где основные системы органов могут включать в себя подсистемы.

Рост организма, как самоорганизующаяся система, рассматривается как типичный пример движения во времени и пространстве совокупности растущих сетей автоматов, обладающая собственным программирующим устройством, выступающим как авторегуляция и автономное развитие. С этой точки зрения авторы представляют рост как адаптивный процесс.

В литературе указывается на необходимость генерализации палеоантропологического материала в силу плохой сохранности материала и недостаточной изученности отдельных могильников путем применения естественно-географического принципа обобщения данных о древнем населении, суть которого состоит в том, что, палеоантропологические выборки формируются на основе естественно-географических данных (гидрографических, почвоведческих, климатологических и т.д.), оставаясь в рамках определенных историко-культурных (или только археологических) реалий. Это позволяет систематически и обоснованно применять популяционный подход в палеоантропологии.

Используя системный подход, у исследователя появляются возможности построения аксиоматической теории для какой-нибудь частной области в биологии и теоретической морфологии для понимания и объяснения законов формы живого и их математического выражения, подразумевая такую теорию, при постановке во главу угла основных понятий и гипотез которой с помощью определений и доказательств логически выводится из них дальнейшее содержание. Примерами считаются геометрия Евклида, механика Ньютона, термодинамика Клаузиуса.

В научном обороте используется синонимичная терминология различных дисциплин (системного анализа, математико-статистическая, биологическая и антропологическая и др.). В литературе приводится высказывание древнегреческого философа Платона о том, что перед началом спора необходимо договориться о терминах. Указывается на проблему несовпадения смысловых полей отдельных терминов, так как в любой науке существует свой специфический тезаурус, в том числе и в антропологии, где специальные термины часто представляют собой понятия с высокой степенью неопределенности. Поэтому возникает проблема совмещения смысловых полей специальных понятий, дополнительно усугубляющаяся существованием нескольких терминов для обозначения одного и того же понятия. Такие термины воспринимаются синонимами, не являющимися таковыми на самом деле.

Проблемы стабильности научной антропологической терминологии являются частью большой и неразработанной темы специфики антропологии как науки.

Существует проблема изложения в учебном курсе новых данных и их встраивания в лекционный курс. Специфика учебника как научного источника особого рода заключается в том, что он идет на полшага позади самых последних фактов, для их «отстаивания» и вписывания в известные уже схемы. Кроме того, за каждым теоретическим положением стоит конкретный исследователь, личными особенностями которого обусловлено появление тех или иных идей и открытий. Соответственно, личностный фактор во многом определяет неповторимое лицо каждой науки, так как любые научные идеи – это, прежде всего, идеи конкретных людей, ярких индивидуальностей.

Не существует унифицированного способа составления названий для систем дискретно-варьирующих признаков скелета человека. Большинство неметрических признаков посткраниального скелета, по сути анатомических вариантов, имеют только англоязычные термины и их русскоязычные переводы (например, третий вертел бедренной кости, медиальная и латеральная фасетки переднего края нижнего эпифиза большеберцовой кости). Поэтому предлагается названия описательных признаков конструировать в соответствии с нормами анатомической терминологии.

В литературе затрагивается вопрос терминологии общепринятого понятия изменчивости – сложного феномена с неоднозначностью употребления самого термина. Предлагается применять термин «изменчивость» только для обозначения свойства изменяться, определять разнообразие термином «вариабельность». Как вариант употребления указанных терминов – синонимы.

Обращается внимание на то, что развитие любой отрасли научного знания сопровождается появлением терминов. Цитируя Р. Декарта:

«Определяйте значения слов, и вы избавите свет от половины его заблуждений».

Передаваемая при обучении анатомическая терминология создавалась в Древней Греции в эллинский период, во времена Герофила и Эразистрата (Александрийский период). На протяжении истории развития анатомии многими исследователями предпринимались попытки упорядочивания анатомической терминологии.

Названия анатомических образований вырабатывались и входили в обиход науки в течение долгого времени, менее пригодные из них отменялись или заменялись новыми.

Анатомическая терминология, как язык научных исследований в анатомии и язык обучения медицинской практики, претерпела в XIX – XX вв. изменения своей номенклатуры: Базельская (1895), Йенская (1935), Парижская (PNA, 1955), что необходимо было для унификации терминологии, для облегчения обучения будущих врачей и международных научных связей.

В 1964 г. в СССР был издан Толковый анатомический словарь Доната Тибора на русском языке, были представлены Базельская, Йенская и Парижская анатомические номенклатуры. В 1986 г. на X Всесоюзном съезде анатомов, гистологов и эмбриологов в г. Винница были утверждены эквиваленты латинских анатомических терминов на русском языке.

Парижская анатомическая номенклатура переиздавалась шесть раз и в 1999 г. была заменена новым перечнем под названием «Terminologia Anatomica», утвержденным в Риме на XV Международном конгрессе анатомов. Одно из основных требований к анатомической номенклатуре – отказ от эпонимов, впервые примененный в PNA. В 2003 году в России появилась Анатомическая терминология под редакцией Колесникова Л. Л. (на латинском, английском и русском языках).

С 1950-х гг. уделялось внимание составлению перечней наименований и для других биологических наук. Но, так как далеко не все медики – анатомы знакомы с антропологическими исследованиями систем дискретно-варьирующих признаков скелета человека, обозначения большинства из них не были внесены в Анатомическую терминологию.

У исследований дискретно-варьирующих признаков посткраниального скелета в России скромная история. Отдельные описательные признаки упоминаются Алексеевым В. П., Хрисанфовой Е. Н., Бужиловой А. П. Пежемским Д. В., Куфтериним В. В. и Перервой Е.В.. Некоторыми исследователями были предприняты попытки конструирования латинских и русских названий признаков, использования собственных имен (представителями медицинских наук).

Изменения и преобразования в сложных системах, как правило, сразу не удается представить в виде математических соотношений или алгоритмов. Для первоначальной характеристики стабильной ситуации или ее изменения

в системе (современной литературе встречаются разные понятия систем, и применяются они в зависимости от конкретных случаев), используются специальные термины, заимствованные теорией систем из теории управления. Так понятием состояние характеризуется мгновенный «срез» системы, остановка в ее развитии; определяются либо через входные воздействия и выходные сигналы (результаты), либо через параметры, свойства системы. Если система способна переходить из одного состояния в другое, то значит, что она обладает поведением. Понятие «поведение» используются, когда неизвестны закономерности (правила) перехода из одного состояния в другое. Равновесие определяется способностью системы сохранять свое поведение сколь угодно долго в отсутствии внешних возмущающих воздействий (или при постоянных воздействиях). Способность системы возвращаться в состояние равновесие после того, как она была из этого состояния выведена под влиянием внешних возмущающих воздействий – устойчивость.

Устойчивость характеризует одну из важнейших черт поведения систем и является фундаментальным понятием, которое используется биологии, в физике, технике, экономике, а также кибернетике для описания постоянства какой-либо черты поведения системы, понимаемого в широком смысле. Это может быть постоянство состояния системы (его неизменность во времени) или постоянство последовательности состояний системы в процессе ее движения, или постоянство числа определенного биологического вида, живущего на земном шаре, и т. п..

За устойчивое принимается такое стационарное состояние, при котором малые отклонения не выводят систему слишком далеко из его окрестности.

Таким образом, анализ доступной нам литературы показывает, что исследования, как и любые действия, системны, а для получения новых данных, изучаемые системно объекты идеализируются для работы с их параметрами, максимально исключая влияние внешней среды. Вместе с тем, считается, что совокупность объектов всегда является системой.

Следовательно, находящийся в распоряжении Лаборатории остеологического мониторинга археологических раскопок кафедры анатомии человека Смоленского государственного медицинского университета (СГМУ) разрозненный археологический остеологический материал XII – XVIII веков из некрополя Пятницкого конца древнего Смоленска для исследования нуждается в систематизации, в данном случае, в оформлении его в упорядоченную коллекцию костей, ввиду потенциального обладания значительным объемом информации. Для усовершенствования исследовательской работы разрозненные кости разных веков необходимо представить сложной статической морфологической системой с исследователем в качестве организатора информационного взаимодействия внутри нее. В таких условиях коллекция костей будет представлять

идеальную модель, практически лишенную различных воздействий. Для дальнейшего исследования признаков костей возможно использование математического моделирования с моделью в виде вариационного ряда значения признака.

3. Представления о музейной деятельности как о специфической области культуры человека начали складываться еще в эпоху Ренессанса. Сформулировалась «музейная теория», введен в обращение термин «музеография», предпринята попытка классифицировать сложившиеся к тому времени типы музеев. Становление музееведения как самостоятельной отрасли знаний о музее с теоретическими обобщениями, разработкой отдельных дефиниций, составлением научной методики основных направлений музейной деятельности произошло в конце XVIII – начале XX вв.. Среди базовых понятий музееведения существует множество определений музея, среди которых прагматическое и философское, не противоречащие между собой, но различающиеся целями лежащих в их основании теоретических позиций.

В последних десятилетиях XIX в слово «музееведение» стало аналогом термину «музеология», а в XX столетии началось постепенное конституирование музееведения как научной дисциплины (периодические издания, специализирующиеся на освещении музейной проблематики, создана Международная музейная служба, учрежден Международный совет музеев, известный под англоязычной аббревиатурой (ИКОМ).

Согласно Международному совету музеев (ИКОМ), используемое в международной практике определение музея следующее: «постоянное некоммерческое учреждение, призванное служить обществу и способствовать его развитию, доступное широкой публике, занимающееся приобретением, хранением, исследованием, популяризацией и экспонированием материальных свидетельств о человеке и его среде обитания в целях изучения, образования, а также для удовлетворения духовных потребностей».

Основой функционирования музея, одним из необходимых условий его существования, по мнению авторов, является научно-исследовательская работа музеев, в частности, в направлении изучения музейных объектов (связано с профильными науками, источниковый материал которых представлен в музее. Научно-исследовательская работа в музее, как и в других научных учреждениях, определяется направлениями, характерными для современного состояния соответствующих отраслей науки. Музейные исследования по научным дисциплинам подразумевают возможность дальнейшего использования их результатов в музейной работе.

Важнейшим направлением научно-исследовательской деятельности музея является концепция музея, которая должна включать все функциональные характеристики отдельных направлений, раскрывать

экспозиционный замысел и давать общее представление о будущей экспозиции.

Организация выставочной деятельности, превращение ее в систему – неотъемлемый и важный момент в концепции развития любого музея, так как выбор тематики выставок предоставляет музею возможность расширить свои профильные рамки.

Исследовательская работа с музейными фондами в первую очередь сосредоточена на изучении музейных предметов и коллекций, раскрытии информационного потенциала (всей совокупности информации, которую несет в себе музейный предмет).

Музейная экспозиция – это основная форма музейной коммуникации, путем демонстрации музейных предметов которой осуществляются образовательные и воспитательные цели (Левыкин К. Г., Хербст В., 1988); целенаправленная и научно обоснованная демонстрация музейных предметов, организованных композиционно, снабженных комментариями, технически и художественно оформленных, создающих специфический музейный образ общественных и природных явлений; универсальная картина мира, появляющаяся в ходе творческого процесса преобразования предметных результатов человеческой деятельности, имеющих историко-культурную ценность, представленная в условном, ограниченном и организованном пространстве, являющаяся главной площадкой взаимодействия музея с публикой.

В литературе уделяется большое внимание музейному предмету как экспонату музейной экспозиции, соответственно, экспозиционный материал, сгруппированный, организованный и размещенный в соответствии с тематикой научной концепции будущей экспозиции, составляет совокупность музейных предметов всех типов, выставленных в экспозиции и получивших статус экспонатов (из разных фондов музея).

Предметы музейной экспозиции являются средствами для определенного содержания, образуя знаковую систему.

Коллекция представляется как систематизированное собрание свидетельств материальной культуры, которые объединены по какому-либо признаку, что исторически подтверждено собраниями разного профиля и разной тематической направленности. Указывается на принципиальное отличие основного методологического принципа коллекционирования от собирательства в чистом виде, включая этапы выявления предмета, поиска и отбора, изучения и систематизации материалов, направленную проработку темы и развитие её внутри собрания.

История коллекционирования могла бы рассматриваться учёным сообществом как культурологическая проблема, позволяющая проанализировать историю становления социума, развития представлений и научной мысли человека.

Среди коллекций выделяют естественнонаучные коллекции (собрания объектов живой и неживой природы для использования в научных исследованиях), ботанические (сады, оранжереи, дендрарии, гербарии), зоологические, антропологические, геологические, палеонтологические, почвенные, медицинские, археологические (берущие начало с собраний греческих скульптур в домах римских патрициев).

История коллекционирования насчитывает много веков и находится в прямой связи с уровнем развития общества и его научными и философскими взглядами.

О факте существования различных коллекций можно говорить применительно к истории разных государств, начиная со времён древнего Востока, Египта, Древней Греции, Рима и др., а сам термин «музей» греческого происхождения, в переводе с греческого означает «Дом Муз».

Понятия коллекции и музея развивались и обогащались на протяжении времени, вбирая философию своей эпохи и отвечая уровню научного развития общества.

Коллекции Древнего мира, эпохи Возрождения, эпохи Просвещения, рубежа XIX – XX веков и настоящего времени собраны и соединены по разному принципу, имеют разную методологию формирования, структуру и характер собрания, подразумевают разную направленность интересов и образуют разные вариации синтеза, который отвечает разным научным задачам и представляет ценность именно в своей целостности.

Идея коллекционирования трансформировалась и совершенствовалась (студило, галереи, шкафы, кабинеты, частные музеи, собрания, универсальные музеи, специальные отдельные здания для экспонатов).

Изначально методология формирования коллекций сводилась к накоплению экзотичных диковинных предметов, собрания включали все подряд. С течением времени их стали систематизировать, стали формироваться коллекции редкостей (естественнонаучных, исторических и художественных).

Предыстория вопроса коллекционирования говорит о том, что изначально коллекции (до некоторого времени ещё просто собрания) предназначались исключительно для своего владельца. Со временем, по мере накопления большого количества материала по отдельным видам и направлениям, возникла потребность его всестороннего изучения, осмысления и демонстрации, сначала избранным гостям, единомышленникам в профессиональной среде учёных. По мере изучения и систематизации материала, происходило накопление тематических знаний в конкретной области знаний, сложилась каталогизация материала, развились отдельные направления внутри коллекций и возникла потребность введения этого комплекса знаний в научный и культурный оборот, желание сделать собрание достоянием общественности.

В эпоху Возрождения накопился опыт по работе с собраниями, предприняты попытки музеографического обобщения. Развитие рационального знания сопровождалось использованием естественно-исторических коллекций музеев и выполнения натуралистами исследований и экспериментов. В середине XVI в. делаются попытки сформулировать понятие идеальной коллекции, которая рассматривается в контексте репрезентативности явления, фиксируемого предметами.

Первые музеи эпохи Возрождения служили средством презентации светской и духовной власти. Эти музеи, возникшие в большинстве своем на базе частных коллекций, создали предпосылки для становления музейной науки. Первоначально она складывалась в виде опыта обобщения практической работы с коллекциями.

В частности, закрепился опыт античных коллекционеров в первичной дифференциации форм хранения и презентации произведений живописи, скульптуры, «натуралиев» (кабинет, галерея, античный сад). В это время создавались первые концепции музея как модели универсума.

В литературе приводится обобщенная классификация музеев Найкеля К. 1727 г. из семи групп, составленная на основе обобщения опыта музеев империи Габсбургов: Schatzkammer (сокровищница драгоценных предметов, преимущественно золотых, и предметов искусства и естественнонаучных), Galerie (длинный зал со шкапами для мелких предметов, предметами на постаментах и картинами на стенах), Kunstkammer (впервые встречается в 1550 г. при описании собрания императора Фердинанда I Габсбурга в Вене, (кабинет искусства с предметами художественного ремесла, керамики стекла, слоновой кости, монетами, медалями, научные инструментами, гипсовыми моделями, графикой), Antiquitätenkammer (кабинет древностей), Studio-museum (хранилище книг, рукописей и предметов искусства), Raritätenkammer (собрание редких предметов), Naturalienkammer (кабинет с экзотическими предметами трех царств природы (животные, растения, минералы)).

Но, в данной классификации приведена не вся палитра терминов для обозначения первых музеев эпоху Возрождения, отсутствуют: «кабинет», «гардероба», «студиоло» (Италия XV—XVI вв.); небольшие музеи-кабинеты – «этюды» (Франция); «вундеркамера» - собрание «странных вещей, находящихся под руками» – диковинок природы, инструментов и приборов, созданных человеком для исследований и наблюдений (германоязычные страны XVI в.).

В дальнейшем терминология сократилась, и наибольшее распространение получили термины «кунсткамера» (во многих случаях использовался для всех реалий истории и культуры, позднее – для наиболее архаичных музеев эпохи Возрождения) и «натуркамера» (для музеев с коллекциями природных материалов).

Как указывается в литературе, подавляющее большинство музейных коллекций были бессистемными, что в основном соответствовало состоянию рационального знания на стадии эмпирического собирания и первого осмысления материала. Существовали многочисленные собрания, сгруппированные на основе «разового» интереса или по принципу «красивости», напоминая витрины антикварных лавок, где вещи отбирались и выставлялись в соответствии со вкусами владельца. Но были примеры и систематизированных собраний.

В XV в. появились прецеденты формирования специализированных на природной тематике собраний, число которых возросло в XVI в. Такие собрания, как правило, создавались при университетах и подобных им высших учебных заведениях – главных мест сосредоточения развивавшейся науки. Автор напоминает о том, что в XVI и особенно XVII вв. активно шли процессы обмирщения науки, стремившейся распространить результаты наблюдений и экспериментов среди широких слоев населения.

Массово появлялись специальные учебные заведения в Европе (Италии, Англии, Франции), в ведущих европейских странах создавались различные светские научные общества, проводившие исследования в области активно развивавшегося естествознания (натуральной истории).

В XVI—XVII вв. возник большой спрос на анатомические препараты в связи с бурным развитием медицины, требовавшим фактуры для исследований и экспериментов, что привело к появлению специфических кабинетов для таких собраний – анатомических театров.

Первые такие театры и музеи возникли в XVI в. в Италии, в университете города Падуи и получили распространение в других европейских странах. К концу XVII в. в научный обиход исследователей-натуралистов вошли кабинеты естественной истории, которые стали привычным элементом имиджа исследователя.

Приводится известный факт того, как в конце XVII в. царь Петр I в Голландии неоднократно присутствовал на публичных «представлениях» в анатомическом театре известного голландского анатома Рюйша, а впоследствии приобрел коллекцию анатома для будущей Кунсткамеры, некоторые из экспонатов собрания которой до сих пор представлены в экспозиции данного музея.

Созданием тематических, систематических коллекций и других комплексов музейных предметов проявляется функция моделирования действительности в музее, механизм которой заключается в том, что музейный предмет как носитель и свидетель информации об определенном факте или событии, будучи материализованной частицей самой действительности как бы представляет его. Функция моделирования действительности связана с коммуникативной функцией музейного предмета музея как образовательного учреждения. Музейные предметы

взаимодействуют в экспозиции, создавая связь между посетителями и заложенными в ней идеями.

Один из музейных классификационных подходов предполагает взгляд на многообразие музеев со стороны содержания их работы (профиля), определяемого специализацией его собрания и деятельностью, которая обусловлена связью с той или иной областью в науке, искусстве либо какой-то сфере действительности. Принятая в России профильная классификация музеев подразделяет их на исторические, естественнонаучные, художественные, искусствоведческие, архитектурные, технические, отраслевые, комплексные.

Обязательным условием функционирования любого музея, являются научные исследования, определяющие уровень его научно-фондовой, экспозиционной, просветительной и образовательной деятельности. При этом, понятие «исследование в музее» понимается как форма деятельности, которая связана с выработкой, распространением и применением знаний, которыми общество ранее не располагало. Часто термин «научная работа» в музеях относится, в основном, к обработке коллекций как источников научного познания с использованием научных методов.

В качестве теоретической проблемы научно-исследовательская деятельность музеев оказалась в центре внимания только в последние десятилетия XX столетия.

Необходимым условием введения музейного предмета или музейной коллекции в научный оборот является изучение музейных предметов и их коллекций, включающий несколько этапов (атрибуция (определение) музейного предмета, классификация и систематизация, интерпретация).

Музейные исследования должны быть увязаны с общими тенденциями в области профильных научных дисциплин.

На научные исследования опирается вся деятельность музея. Без них невозможно комплектование и хранение фондов (вся научно организованную совокупность материалов, принятых музеем на постоянное хранение), создание полноценной экспозиции и проведение культурно-образовательной работы музея.

Все многообразие музейного мира классифицировано, в частности, по музейному профилю (по специализации), где основополагающим признаком выступает связь музея с конкретной наукой или видом искусства, техникой, производством и его отраслями, прослеживающаяся в составе фондов музея, в тематике его научной, экспозиционной и культурнообразовательной деятельности. Музеи одного профиля, объединены в профильные группы, например, такие как естественно-научные музеи, исторические музеи, художественные музеи другие, а они, в свою очередь – на более узкие в зависимости от структуры профильной дисциплины или отрасли знаний.

Используется еще и типологическое деление музеев. Например, в соответствии с типологией по признаку общественного назначения музеи

делятся на научно-исследовательские, научно-просветительные и учебные музеи (при различных учебных заведениях и специальных ведомствах), главное назначение которых – обеспечение наглядности и предметности процессу образования и подготовки кадров.

Первые прецеденты использования музейных собраний в исследовательской практике и учебном процессе создала эпоха Возрождения с возникновением в XVII в. университетских музеев, совмещающих в своей концепции исследовательскую и образовательную функции.

Традиция постепенной концентрации в университете собрания предметов природы и культуры начала формироваться в первой половине XVII в. от истока музея – палаты диковин английских «ученых садовников» — отца и сына Трэйдескантов. Первый университетский музей, обеспечивающий учебный процесс, возник в 1683 г. в Оксфордском университете (Англия) (эшмолианский музей, названный в честь дарителя коллекции).

В конечном итоге, использование наукой музейных коллекций привело к формированию и развитию профильного музея эпохи Просвещения и закладыванию в нем фундамента музееведения как науки. Возникновение и бытование музеев положило начало зарождению музейной науки (формированию ее терминологического аппарата, организации хранения разных видов памятников, способов их презентации, созданию первых схем музейной типологии).

Учебно-научные музеи при кафедрах нормальной анатомии являются важнейшей базой учебного процесса и имеют большое значение для самостоятельной работы студентов. Музейные экспонаты экспозиция с хорошей аннотацией значительно облегчают усвоение студентами учебного материала. Музеи при кафедрах пропагандируют знания среди медиков, биологов, учащихся средних школ и др..

По одним данным, первый анатомический учебный музей был создан Петром Первым и назван «Кунсткамерой». К старейшим учебным анатомическим музеям страны авторы отнесли музеи 1-го Московского медицинского института (1780 г.), музеи Военно-медицинской академии (1798 г.), Харьковского (1806 г.), Киевского (1842 г.) институтов; музей в Тартуского (Юрьевского) Университета (1890 г.), музей Петербургского женского медицинского института (1900 г.). Все другие музеи при кафедрах анатомии медицинских институтов были организованы уже после Великой Октябрьской социалистической революции. Среди них музей 1-го Московского медицинского института (1972 г.); Минского Медицинского института (1977), Саратовского медицинского института (1958 г.), Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова (1959 г.), Ленинградского санитарно-гигиенического медицинского института (1961 г.).

По другим данным, идея анатомических музеев появилась в 1878 в Базеле, принадлежит Кольману, пообещавшему тогда облегчить доступ

студентам к анатомическим препаратам, и для этого из основного музея часть более грубых, соответственно, и менее ценных препаратов, были поставлены так, чтобы студенты могли ими пользоваться в любое время. Несколько позже после ознакомления с анатомическими театрами и музеями Оксфорда, Кембриджа, Дублина, Эдинбурга, Лондона и др., где давно существовали специальные учебные музеи, богато снабженные очень ценными препаратами, коллекциями картин и пр. с большой пользой и высоким воспитательным значением, в 1895 на IX Базельском съезде анатомов сделал доклад, где озвучил мысль об обязательном устройстве учебных музеев при анатомических театрах в качестве учебновспомогательных пособий.

По третьей версии, в России первый музей был открыт в 1890 г. проф. Раубером при Юрьевском анатомическом театре; в 1899—1900 гг. проф. Стефанисом Ф. А. – в Киевском университете; в 1900 г. проф. Тонковым – в Женском медицинском институте в Петербурге.

Еще одна версия исторических сведений приводит данные о том, что при госпитале Москвы за рекой Яузой, открытом в начале XVIII века в России (21 ноября 1707 г.) была создана медицинская школа и «анатомическая камора», позднее ставшая анатомический театром.

В 1719 году Петром 1 была организована Кунсткамера, в то время представлявшая собрание большого количества анатомических препаратов (преимущественно, из анатомической коллекции Рюйша). В дальнейшем анатомические музеи стали создаваться при кафедрах анатомии, из которых к старейшим относятся музеи кафедр анатомии Московского университета (1780 г), Петербургской Военно-медицинской академии (1799 г.), Харьковского (1805 г.), Киевского (1842 г.) и других университетов, из которых позднее выделились медицинские институты.

Перечисляются специальные учебные анатомические музеи: Тартусского (Юрьевского) университета (основан Раубером А. в 1890 г.), Петербургского Женского медицинского института (основан Тонковым В. Н. в 1901 г.), Киевского университета (основан Стефанисом Ф. в 1901 г.), Харьковского университета и Харьковского женского медицинского института (основан Воробьевым В. П. в 1908 г.) и др.

Научные основы организации учебного анатомического музея, как указывается, были заложены Тонковым В. Н. и Воробьевым В. П., сформулировавшими основные принципы, остающиеся актуальными при создании анатомических музеев и в настоящее время. Один из них – организация музейных отделов по Тонкову В. П. (1904, 1912) (основной (научный); собрание препаратов для демонстрации на лекциях; собрание препаратов для учащихся; учебный музей с препаратами и моделями, объясняющими детали строения тела человека).

Главной задачей учебно-научного музея кафедры нормальной анатомии авторы считают активное содействие основателю

изучению студентами одной из важнейших медицинских наук — нормальной анатомии человека и популяризации научных медицинских знаний среди широких кругов населения.

Сообщается о том, что при кафедре анатомии человека СГМУ функционирует единственная в Смоленске естественнонаучная экспозиция, представляющая анатомическую медицинскую коллекцию, включающую фундаментальную анатомическую коллекцию; коллекцию по истории анатомической техники; коллекцию археологического остеологического материала, полученного в ходе остеологического мониторинга археологических раскопок на территории Верхнего Поднепровья; мемориальную анатомическую библиотеку, собранная проф. д.м.н Глотовым В. А. и д.м.н. Романовым Н. А. (книги, альбомы, архивные документы); художественную коллекцию (картины, рисунки, скульптуры, мемориальные доски и т.д.).

Авторы ставят перед собой перспективную задачу формирования на базе анатомического музея хранения Государственного музейного фонда, который позволит создать полноценный музей анатомии для повышения уровня преподавания и просвещения, с возможностью участвовать в программах, финансируемых Министерством культуры РФ, в частности, в программе «Электронный музей».

В немногочисленной специальной литературе описываются разнообразные способы изготовления костных препаратов для учебных музеев. Приготовлению костных препаратов мало или совсем не уделяется внимание, а персонал кафедр считает это дело грязным, скучным и неинтересным.

Основные способы обработки костного материала (биологический, термический, биотермический, химический и термохимический) достаточно сложные, трудоемкие, многоэтапные, требуют больших затрат времени, средств и специальных условий, предполагают использование сложной аппаратуры, задействование специально оборудованных помещений, специально обученного учебно-вспомогательного персонала и большого физического труда. Отмечается, что обработка костей требует много терпения, времени, она кропотливая, грязная, но не требует особых знаний.

Некоторые из них способствуют нарушению структуры костей, приводят к существенным изменениям в костном веществе, что приводит к нарушению прочности костей, изменению цвета.

Так, например, процесс мацерации, например, связан с очень неприятным запахом, что считается существенным недостатком. Мацерированные кости требуют длительной обработки, полного обезжиривания. Они часто подвергаются выветриванию, становясь хрупкими и ломкими, теряя структуру.

Описывается использование полимерных материалов (пластик и моделин) для изготовления искусственных костей скелета в условиях

кафедральных лабораторий. Используемые материалы легко обрабатываются, дешевы, нетоксичны или малотоксичны и находятся в свободной продаже в магазинах любого крупного города. Использование костных препаратов из искусственных материалов повышает доступность анатомических препаратов для самостоятельной работы студентов.

Известно о способе изготовления гипсовых костей. Гипсовая кость является точной копией настоящей кости, сохраняет весь рельеф. Их недостаток заключается в том, что они относительно тяжелые и хрупкие.

Упоминается также об использовании нарисованного скелета в период становления анатомической науки в России в XVII в..

Таким образом, в литературе широко освещены вопросы становления и методологии музееведения, организации выставочной деятельности, систематизации музеев. Отдельно освещается вопрос об учебных музеях специальных учебных заведений и об учебно-научных музеях при кафедрах нормальной анатомии, являющихся базой учебного процесса и имеющих большое значение для самостоятельной работы студентов, пропагандирующих знания среди медиков, биологов, учащихся средних школ и др..

При кафедре анатомии человека СГМУ также функционирует естественнонаучная экспозиция, представляющая анатомическую медицинскую коллекцию, включающую фундаментальную анатомическую коллекцию; коллекцию по истории анатомической техники; коллекцию археологического остеологического материала, полученного в ходе остеологического мониторинга археологических раскопок на территории Верхнего Поднепровья; мемориальную анатомическую библиотеку, художественную коллекцию (картины, рисунки, скульптуры, мемориальные доски и т.д.).

В перспективе на базе анатомического музея кафедры анатомии человека планируется формирование хранения Государственного музейного фонда, который позволит создать полноценный музей анатомии для повышения уровня преподавания и просвещения, с возможностью участвовать в программах, финансируемых Министерством культуры РФ, в частности, в программе «Электронный музей».

В то же время, в Лаборатории остеологического мониторинга археологических раскопок находится большой массив уже готового остеологического материала, прошедшего естественную природную мацерацию.

Следовательно, существует возможность создания остеологической коллекции для исследовательских и учебных целей, пополнив этим фонд анатомического музея кафедры. Часть ее – коллекцию длинных трубчатых костей нижних конечностей из некрополя Пятницкого конца древнего Смоленска, предполагается использовать для настоящей НИР.

4. Известно, что остеометрическая методика как метод исследования сформировалась в начале XX века. Первым полным руководством по остеометрии стал «Учебник антропологии в систематическом изложении» Р. Мартина (1914).

В дальнейшем, в результате накопления измерительных данных и уточнения морфологических характеристик в рамках исследований отдельных элементов скелета и уточнения техники измерений основные контуры остеометрической методики (совместно с остеоскопической) сложились в систему исследования скелета человека, которую можно использовать в анатомических, антропологических и других исследованиях. В 1966 г. Алексеев В. П. издал свой труд «Остеометрия. Методика антропологических исследований», предприняв попытку составить полный список всех употребляемых измерений отдельных костей и дать их определение, сопроводив их пояснениями и рекомендациями.

К инструментам, применяемым в остеометрии отнесены: скользящий циркуль, координатный циркуль, штангенциркуль, рулетку, измерительная лента (метрическая лента, стальная или изготовленная из клеены с нанесением миллиметровых делений), параллелограф, измерительный штатив (остеометрический планшет), измерительный штатив Рида, толстотный циркуль и др..

Указывается, что предлагаемый в руководствах инструментарий не может являться совершенным, но при тщательном проведении измерений он пригоден для измерения. Авторы литературных источников утверждают, что он легко может быть найден или изготовлен на месте.

Таким образом, располагая остеометрическим руководством, недостающий для исследования инструментарий возможно изготовить самостоятельно, используя описание из специальной литературы, а некоторые инструменты можно заменить или преобразовать, следуя доступным в источниках рекомендациям.

5. В литературе достаточно широко освещен вопрос о дефинициях, остеоскопических данных и механизмах формирования скрученности бедренной и большеберцовой костей как одного из многочисленных остеометрических признаков длинных трубчатых костей нижних конечностей человека в программах остеометрических исследований. Преимущественно, скручивание описывается как вариант их нормального строения. На исследовании в Лаборатории остеологического мониторинга археологических раскопок СГМУ находится массовый разрозненный остеологический материал, включающий и длинные трубчатые кости нижних конечностей (бедренные, большеберцовые и малоберцовые), отнесенные археологами по артефактам из мест раскопок к историческому периоду XVII – XVIII вв. древнего Смоленска.

В источниках описаны разнообразные способы измерения торсий (положительных, отрицательных, антеторсий, ретроторсий, первичных,

вторичных и т. д.). Но в них отсутствует информации об измерениях торсии малоберцовой кости, встречается только описание типичного внешнего строения с некоторыми вариантами.

Большинство известных способов измерения скручивания костей многоэтапны, требуют сложного оборудования, специальных условий проведения, материально затратны. Это делает их неприемлемыми для использования при исследовании массового остеологического материала.

Следовательно, в исследовании необходимо провести измерение скрученности всех имеющихся в Лаборатории разрозненных длинных трубчатых костей нижних конечностей человека, включая и малоберцовые, с применением усовершенствованного способа для каждого вида кости нижней конечности человека, приемлемого для массового исследования, относительно дешевого, не требующего длительных и многоэтапных алгоритмов действий.

6. Из литературных источников известно о формализованных приемах моделирования в качестве инструментария системного подхода. Тогда, в частности, совокупность математических формул и уравнений рассматриваются как математическая модель. При этом говорится, что законы математики – не абсолютная истина. Результаты различных исследований в медицине, технических исследованиях, истории и т.д. обрабатываются прикладной статистикой с фундаментом в виде математической статистики.

С помощью математического аппарата можно контролировать теоретические выводы, сосредоточиться на явлениях в допустимых пределах и планировать исследования. Визуальное наблюдение не всегда необходимо для проверки теоретически построенного процесса. О ценности теории как рабочего инструмента свидетельствуют совпадение теоретических выводов с фактами, возможность предсказания явлений на основе теоретических данных, объяснение теорией ранее необъяснимых явлений.

Статистический подход к измерению информации заключается в том, чтобы рассмотреть информацию как фактор, уменьшающий неопределенность знаний о состоянии системы.

Реальный комплекс условий наблюдения (или эксперимента) физически полностью обуславливает закономерности, которым подчиняется исследуемая случайная величина, задаваемые математически соответствующим вероятностным пространством (соответствующим законом распределения вероятностей).

В математической теории объекты исследования и совокупность их характеристик равнозначны, математические понятия «генеральной совокупности», «вероятностного пространства», «случайной величины» и «закона распределения вероятностей» обусловлены реальным комплексом условий, и в определенном смысле синонимичны.

Центральное место в теории и практике вероятностно-статистических исследований занимает **нормальное распределение**. Идея механизма формирования нормально распределенных случайных величин заключается в том, что значения исследуемой непрерывной случайной величины формируются под воздействием очень большого числа независимых случайных факторов, при этом сила воздействия каждого отдельного фактора мала и не может преобладать над остальными, а характер воздействия – аддитивный (суммарный). Нормальный закон со сравнительно простыми математическими свойствами имеет относительно большой удельный вес практической приложимости. Его можно использовать в качестве первого приближения в описании априорного распределения анализируемых параметров. При этом подобное допущение дает достаточно точные с точки зрения конкретных целей исследования результаты.

Математически система – математическая модель, изоморфная системе, полученной путем абстрагирования от реальной исследуемой системы. Система состоит из элементов и отношений между ними, которые исследуются. Если элементы системы представлены переменными, то определяется совокупностью значений, принимаемых переменными в какой-либо момент времени.

При моделировании эволюции систем, исследователь может условно остановить время для выяснения текущего состояния процесса.

Объективные количественные характеристики изменчивости строения организма, органов, различных морфологических структур получают применением методов вариационной статистики. Удобной формой статистического отображения системы является закон распределения.

Морфометрические данные обрабатывают методами параметрической и непараметрической статистики с использованием относительных показателей, вариационных рядов с их свойствами и обобщающими показателями (средняя арифметическая, мода, медиана, квартили, показатели разнообразия (пределы вариаций, среднее квадратическое отклонение, дисперсия, коэффициент вариации. В качестве учитываемого морфологического признака выбираются как качественные, так и количественные свойства структурных образований.

Изучение медицинских явлений, поиск присущих им закономерностей, как правило, связаны с повторением (иногда многократным) однородных наблюдений или опытов. Для решения этих задач необходимо, как рекомендуется, составлять вариационный ряд и вычислять его обобщенные характеристики. **Особое внимание уделяется распределению средней вариационного ряда по каждому признаку.**

Считается, что сниженная изменчивость свидетельствует об истощении резерва внутривидовой наследственной изменчивости, которая обеспечивает высокую адаптивную устойчивость и эволюционную пластичность видов окружающей среды.

Однако, отмечается, что перечень способов анализа внутрипопуляционной изменчивости не является исчерпывающим. При применении любого статистического метода важна содержательная интерпретация полученной с его помощью картины изменчивости.

В научной работе запланировано получение параметров-признаков разрозненных длинных трубчатых костей нижних конечностей человека (бедренных, большеберцовых, малоберцовых) из некрополя Смоленска XVII – XVIII веков в ходе остеометрического и остеоскопического исследования каждой. Для обработки массовых морфометрических остеологических данных (многочисленных остеометрических и остеоскопических параметров-признаков) потребуется применение вариационной статистики. Характер распределения средних значений вариационных рядов мы предполагаем интерпретировать как вариант поведения систем признаков в промежутки времени в несколько веков. Так нормальное распределение значений признака будем принимать за устойчивость во времени (за счет однородности палеопопуляции по определенному значению признака).