

СОВРЕМЕННЫЙ СОЦИО-СОМАТИЧЕСКИЙ ПОРТРЕТ ЖЕНЩИНЫ С ПАТОЛОГИЧЕСКИМ КЛИМАКСОМ

МАРДИЕВА РЕЗЕДА РУБЕРТОВНА, ORCID ID: 0000-0003-2568-0121; ассистент кафедры акушерства и гинекологии КГМА-филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ, Россия, 420012, Казань, ул. Муштары, 11, врач акушер-гинеколог ГАУЗ ГКБ 7, Россия, 420132, Казань, ул. Маршала Чуйкова, 56, e-mail: rezedamardieva@gmail.com

МАЗИТОВА МАДИНА ИРЕКОВНА, ORCID ID: 0000-0002-9608-2076; докт.мед.наук, профессор кафедры акушерства и гинекологии КГМА-филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ, Россия, 420012, Казань, ул. Муштары, 11, врач акушер-гинеколог Института здоровья и долголетия «Разумед», Россия, 420111, Казань, пер. Кирова, 2а, e-mail: madina13@list.ru

МАЗИТОВ ДАНИЯР АМИРОВИЧ, ORCID ID: 0000-0003-1305-4377; младший научный сотрудник НИЛ Интеллектуальной химической робототехники, отдел органической химии, химический институт им. А.М. Бутлерова, Россия, 420111, Казань, Кремлевская, 29, строение 1, Нейросетевой разработчик в Z-Union, e-mail: daniyarttt@gmail.com

ФАУСТОВА КАРИНА ВАЛЕРЬЕВНА, ORCID ID: 0000-0001-8702-0159; врач-ординатор кафедры акушерства и гинекологии КГМА-филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ, Россия, 420012, Казань, ул. Муштары, 11, e-mail: faustova_rina@mail.ru

ГАРАФИЕВА САЛИМА МАРАТОВНА, ORCID ID: 0000-0002-5547-8277; студентка Манчестерского университета, Oxford Rd, Manchester M13 9PL, Великобритания, e-mail: Salima.garafieva@gmail.com

Реферат. Введение. Сегодня в структуре мирового населения сохраняется тенденция к увеличению количества женщин менопаузального возраста. По статистике, лишь малая часть этих женщин не испытывает дискомфорта проявлений климактерического синдрома при вступлении в менопаузу, у большинства же наблюдается среднетяжелое и тяжелое его течение. Это диктует необходимость развития и усовершенствования такого направления медицины как превентивная геронтология (anti-age medicine), частью которой также является климактология. Сегодня, используя новые технологии машинного обучения, в частности, градиентного бустинга, мы можем выявить основные черты и факторы, присущие женщине с патологическим течением климакса и даже составить медицинский «портрет» такой пациентки. Зная какие факторы оказывают наибольшее влияние на развитие климактерического синдрома, врачи-клиницисты могут легко и быстро «вычислять» женщин, нуждающихся в наблюдении еще до манифестации первых симптомов и проявлений климакса у них, подходя к вопросу профилактически и тем самым продлевая здоровье и активное долголетие своих пациенток. **Цель исследования** - составить социо-соматический «портрет» современной пациентки с патологическим климаксом.

Материалы и методы. Проведено подробное анкетирование 1275 женщин 45-60 лет с оценкой социокультурного статуса, общего соматического и гинекологического здоровья. Полученные данные были отсортированы и распределены по категориям с помощью методов современной статистической обработки и метода машинного обучения – градиентный бустинг. **Результаты и их обсуждение.** Определены факторы с наибольшим влиянием на выраженность проявлений климактерического синдрома: уровень образования (высшее и научная степень), наличие онкологических заболеваний в анамнезе, заболеваний ЖКТ, вегетативных и инсомнических расстройств, использование внутриматочных контрацептивов, количество детей 2 и более, наличие абортов в анамнезе. Остальные анкетные данные были охарактеризованы как оказавшие лишь небольшое влияние. Это патологии щитовидной железы, сердечно-сосудистой системы; гиперпластические процессы в анамнезе; род деятельности, а именно работники социальной и медицинской сфер, а также негативное отношение к менопаузе. Важно подчеркнуть, что чем больше указанных параметров сочетает в себе одна женщина, тем выше вероятность развития у нее патологического климакса, так как процент влияния отдельных факторов суммируется при их сочетании. **Выводы.** Полученный нами собирательный образ современной пациентки с патологическими проявлениями менопаузального синдрома демонстрирует на какие аспекты жизни и здоровья женщины в первую очередь стоит обращать внимание. Это может служить неким ориентиром для врачей-клиницистов с целью своевременной коррекции гипоэстрогении во избежание развития патологического климакса.

Ключевые слова: менопаузальный синдром, менопауза, климакс, машинное обучение, градиентный бустинг, современный портрет.

Для ссылки: Мардиева Р.Р., Мазитова М.И., Мазитов Д.А. и др. Современный социо-соматический портрет с патологическим климаксом // Вестник современной клинической медицины. – 2023. – Т.16, вып.3. – С.48-53.

DOI: 10.20969/VSKM.2023.16(3).48-53.

A MODERN SOCIO-SOMATIC PORTRAIT OF A WOMAN WITH PATHOLOGICAL CLIMAX

MARDIEVA REZEDA R., ORCID ID: 0000-0003-2568-0121; Assistant professor of the Department of Obstetrics and Gynecology, Kazan State Medical Academy, Russia, 420012, Kazan, st. Mushtari, 11, obstetrician-gynecologist in City Clinical Hospital №7, Russia, 420132, Kazan, Marshal Chuiikov st, 56, e-mail: rezedamardieva@gmail.com

MAZITOVA MADINA I., ORCID ID: 0000-0002-9608-2076; D.Med.Sci., Professor of the Department of Obstetrics and Gynecology, Kazan State Medical Academy, Russia, 420012, Kazan, Mushtari st, 11, obstetrician-gynecologist of the Institute of Health and Longevity «Razumed», Russia, 420111, Kazan, Kirova lane, 2a, e-mail: madina13@list.ru

MAZITOV DANIYAR A., ORCID ID: 0000-0003-1305-4377; Junior Researcher in Laboratory of Intelligent Chemical Robotics, Department of Organic Chemistry, Institute of Chemistry named after A.M. Butlerov, Kazan Federal University, Russia, 420111, Kazan, Kremlevskaya st, 29, building 1, Neural network developer at Z-Union, e-mail: daniyarttt@gmail.com

FAUSTOVA KARINA V., ORCID ID: 0000-0001-8702-0159; Resident of the Department of Obstetrics and Gynecology, Kazan State Medical Academy, Russia, 420012, Kazan, Mushtari st, 11, e-mail: faustova_rina@mail.ru

Abstract. Introduction. Nowadays, the number of menopausal women in the world population has strong tendency to increase. According to statistics the majority have a moderate and severe course of it. This is the reason preventive gerontology develops today, especially climatology. That is why using new machine learning technologies is relevant today. Such method as gradient boosting helped us to identify the characteristic features and factors that cause the pathological course of menopause in women which made it possible to draw up a medical «portrait» of such patients. Using the knowledge of these factors influence it is easily to recognize women needs to be observed even before the manifestations of menopause. **Aim.** The aim of the study is to conduct a socio-somatic «portrait» of a modern patient with a pathological menopause. **Material and methods.** A detailed survey of 1275 women aged 45–60 years was carried out with an assessment of the socio-cultural status, general somatic and gynecological health. The received data were sorted and categorized using modern statistical processing methods and machine learning method - gradient boosting. **Results and discussion.** Firstly, there are factors with high influence on menopausal syndrome developing: level of education, oncological anamnesis, diseases of the gastrointestinal tract, vegetative and insomnia disorders, the use of intrauterine contraceptives, the number of children 2 or more, the presence of abortions in anamnesis. The rest of the questionnaires were characterized as having only a small impact. This is a pathology of the thyroid gland, the cardiovascular system; hyperplastic processes in history; occupation, namely social and medical workers, as well as a negative attitude towards menopause. The greater number of these features one woman has, the higher the likelihood of developing a pathological menopause she gets. **Conclusion.** The collective image we have received of a modern patient with pathological menopausal syndrome is based on aspects of the life and health of women which it is worth paying attention on. This can serve as a kind of guideline for clinicians in order to achieve correction of hypoestrogenism with the development of a pathological menopause.

Keywords: menopausal syndrome, menopause, menopause, machine learning, gradient boosting, modern portrait.

For reference: Mardieva RR, Mazitova MI, Mazitov DA, et al. A modern socio-somatic portrait of a woman with pathological climax. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2023; 16(3): 48-53. **DOI:** 10.20969/VSKM.2023.16(3).48-53.

Введение. Наступление менопаузы — важный критический период в жизни каждой женщины. Он характеризуется истощением фолликулярного аппарата яичников и окончательным прекращением менструаций. Женский организм оказывается в состоянии эстрогенного дефицита, который приводит к морфологическим изменениям в тканях, и, как следствие, к общему старению организма. По данным Росстата, средний возраст наступления менопаузы в Российской Федерации (РФ) колеблется от 49 до 51 года, а средняя продолжительность жизни женщин растет и на сегодня составляет 78,23 года [1]. Данная тенденция к старению населения ведет к увеличению количества женщин в периоде менопаузального перехода и постменопаузе, в России оно составляет в настоящее время более 21 млн. человек [2]. Так, все большая часть жизни современной женщины приходится на период эстрогенного дефицита. Физиологическое течение климактерия характеризуется нормальными адаптационными процессами и не сопровождается ухудшением общего состояния. Однако, климакс может протекать по-разному и в большинстве случаев требует наблюдения и медикаментозной коррекции. Согласно данным литературы, у 65-80% женщин физиологическое по своей сути гипозэстрогенное состояние приводит к развитию патологического климактерического синдрома, включающего комплекс вегетативных, психоэмоциональных и обменных нарушений [3]. Климактерий зачастую имеет среднетяжелое и тяжелое течение, причем с возрастом выраженность клинических проявлений может сохраняться и даже нарастать. Иначе говоря, вступление в менопаузу редко протекает бессимптомно, а пациентки нуждаются в своевременной поддержке врача и грамотном приспособлении к новому биологическому и психологическому статусу [4]. По этой причине немаловажно вовремя

распознать предикторы патологического течения климактерия, дабы иметь возможность профилировать нежелательные симптомы, вызванные гипозэстрогенией. Соответственно, выявить закономерные черты и составить социо-соматический «портрет» такой пациентки на сегодня чрезвычайно актуально.

Еще в 1990 г. американский ученый Лео Голланд предложил подход, который получил название «Пациент-ориентированная диагностика и лечение» [5]. Согласно данной модели, предполагается учитывать биологические и психосоциальные особенности каждого пациента с формированием многофакторной базы данных для предсказания и профилактики манифестирования патологий [6]. Сегодня же все большую популярность набирает антивозрастная медицина или превентивная гериатрия, задачи которой - раннее выявление и купирование клинических состояний и заболеваний, ассоциированных с возрастом [7], к этому направлению относится и климактология.

Для решения задач прогнозирования развития заболеваний и особенностей их течения все чаще применяются методы машинного обучения (МО) — «новое слово» в поле деятельности медицинской науки [8]. Как в мировом научном сообществе, так и, в частности, в России уже накоплена внушительная база исследований с применением этих методов в различных областях медицины [9].

Цель исследования - составить социо-соматический «портрет» современной пациентки с патологическим климаксом.

Материалы и методы. Проведено подробное анкетирование 1275 женщин 45-60 лет с оценкой социокультурного статуса, общего соматического и гинекологического здоровья. На кафедре акушерства и гинекологии Казанской государственной медицинской академии — филиала ФГБОУ ДПО

РМАНПО в 2018 году был запущен научный проект по изучению здоровья женщин периода менопаузального перехода. На проведение исследования получено разрешение комитета по Этике Казанской государственной медицинской академии – филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации №01/10 от от 28.10.2021 г. Нами был использован специальный вопросник, предназначенный для того, чтобы помочь женщинам больше узнать о состоянии своего здоровья и менопаузе, а также составить план поддержки их здоровья не только на данный момент, но и на ближайшие годы. За основу при составлении вопросника были взяты 4 разные анкеты: Menopause Health Questionnaire (вопросник Северо-американского общества по менопаузе), Uqol (опросник качества жизни в период менопаузы), Memory mood and Information processing (опросник памяти, настроения и обработки информации), разработанные и внедренные в практику Северо-американским обществом по менопаузе в 2005 году [10-12]. Вопросник включал в себя 74 вопросов: с тестовым вариантом ответа, где необходимо выбрать из предложенных опций или с развернутым ответом, где нужно вписать свой вариант. Все вопросы были разделены на 11 блоков: анамнез жизни, антропометрические данные, история основных заболеваний и травм, гинекологический статус, родовая (акушерская) история, сексуальная активность, информация об аллергиях, лекарственный анамнез, генеалогия, личные привычки и блок о менопаузе и гормональной терапии. Также в состав вопросника были включены 4 анкеты-таблицы: история болезни, сведения о контрацепции, беспокоящие симптомы, оценка качества жизни (по 5-бальной шкале). Анализ этнического происхождения показал, что в исследовании преобладали представительницы татарской и русской национальности: 688 (54%) и 497 (39%) соответственно, в меньшем количестве представлены лица чувашской национальности – 2,6%, еврейской – 1,5%, украинской – 1,4%, марийской – 27 (0,8%), башкирской – 24 (0,7%).

Полученные результаты были подвергнуты современному статистическому анализу. Программы STATISTICA 13.3 (разработчик – StatSoft.Inc) и Microsoft Office Excel 2016 применяли для анализа полученных данных. Анализ и визуализацию данных проводили с использованием среды для статистических вычислений R версии 4.0.4. Был применен точный критерий Фишера для анализа симптомов менопаузы и соматических заболеваний; U-критерий Манна-Уитни – для анализа влияния регулярности менструального цикла до менопаузы, курения, приема алкоголя, соматических заболеваний на возраст менопаузы; корреляционный анализ использовали для анализа связи между количественными переменными (возраст первой менструации и возраст менопаузы, количество детей и возраст менопаузы, количество аборт и возраст менопаузы). В качестве альтернативного метода для

сравнительной оценки полученные данные были отсортированы и распределены по категориям с помощью метода машинного обучения – градиентный бустинг с оценкой социокультурного статуса, общего соматического и гинекологического здоровья. Градиентный бустинг строит модель предсказания в форме ансамбля слабых предсказывающих моделей, обычно деревьев решений. Ансамбль — это набор предсказателей, которые вместе дают ответ. Причина использования ансамбля — несколько предсказателей, которые пытаются получить одну и ту же переменную и дают более точный результат, нежели одиночный предсказатель. Техники ансамблирования впоследствии классифицируются в Бустинг. Он строит предсказание в виде ансамбля слабых предсказывающих моделей, которыми в основном являются деревья решений. Из нескольких слабых моделей в итоге мы собираем одну, но уже эффективную. Нами были собраны данные, обучена модель, валидированы результаты, подтверждена работоспособность модели и далее из неё получена оценка важности параметров.

Результаты исследования и их обсуждение. В анкетировании приняли участие 1275 женщины в возрастном диапазоне 45-60 лет, от каждой женщины было получено письменное информированное согласие на участие в исследовании. Нам удалось выявить различную по силе связь между отдельными аспектами жизни, здоровья пациенток и течением менопаузального периода. Мы выделили основные факторы, связанные с выраженностью климактерических симптомов у женщин различной национальности, образа жизни, социального статуса и состояния здоровья. В настоящем исследовании была проведена оценка подверженности климактерическому синдрому женщин в период менопаузального перехода и постменопаузы. Согласно современным методам статистической обработки данных климактерическим синдромом страдают больше вдовы ($p=0,02$) (табл. 1) с высшим образованием ($p=0,05$) (табл. 2), спящих менее 8 часов ($p=0,04$). Что же касается экстрагенитальной патологии, то это женщины, страдающие вегето-сосудистой дистонией ($p=0,05$), заболеваниями желудочно-кишечного тракта ($p=0,04$) и онкологией в анамнезе ($p=0,05$) (табл. 3).

Учитывая развитие искусственного интеллекта, нами был также применен один из наиболее современных алгоритмов машинного обучения на сегодня – градиентный бустинг, который в последние годы привлекает все большее внимание ученых и клиницистов своей простотой и высокой точностью результата [13]. Возвращаясь к теме менопаузы, следует отметить, что в данной области в последние годы также появляются работы, построенные на применении градиентного бустинга. Так, в 2020 году Jae-Geum Shim с соавт. провел исследование по предсказанию развития остеопороза у постменопаузальных пациенток с применением метода градиентного бустинга. В исследовании приняли участие 1792 женщины [14]. Похожая работа была проведена в 2022 году Youngihnn Kwon в корейской

Таблица 1

**Зависимость проявлений климактерического синдрома
от семейного положения респонденток (парное сравнение)**

Table 1

**Dependence of manifestations of climacteric syndrome
on the marital status of the respondents (pairwise comparison)**

Семейное положение	Климактерический синдром		p
	Абсолютное число	%	
Замужем	492	57,11	p=0,02*
Не замужем	218	60,11	p ₁₋₄ =0,02*
Гражданский брак	18	36,36	p ₂₋₃ =0,04*
Вдова	94	72,31	p ₃₋₄ =0,004*

Таблица 2

**Зависимость проявлений климактерического синдрома
от уровня образования респонденток (парное сравнение)**

Table 2

**Dependence of manifestations of climacteric syndrome
on the level of education of the respondents (pairwise comparison)**

Образование	Климактерический синдром		p
	Абсолютное число	%	
Начальная или средняя школа	46	34,4	p=0,05*
Средне-специальное образование	202	45,4	p ₁₋₅ =0,05*
Высшее образование	300	41,23	p ₂₋₅ =0,001*
Второе высшее образование	32	38,2	p ₃₋₅ =0,001*
Научная степень	24	70,5	p ₄₋₅ =0,001*

Таблица 3

Связь симптомов климактерического синдрома с соматическими заболеваниями

Table 3

Relationship of symptoms of climacteric syndrome with somatic diseases)

Соматические заболевания	Климактерические проявления							
	Вегетосудистые симптомы	Когнитивные проявления	Нестабильность настроения	Нарушение мочеиспускания	Вагинальные симптомы	Сексуальные симптомы	Метаболические изменения	Мастопатия
Гипертоническая болезнь	p=0,7	p=0,45	p=0,2	p=0,86	p=0,29	p=0,21	p=0,49	p=0,46
Заболевания ССС	p=0,56	p=0,79	p=0,41	p=0,29	p=0,78	p=0,89	p=0,42	p=0,87
Заболевания ЖКТ	p=0,04*	p=0,25	p=0,43	p=0,6	p=0,05*	p=0,93	p=0,16	p=1
Заболевания репродуктивной системы	p=0,05*	p=0,14	p=0,75	p=0,39	p=0,81	p=0,04*	p=0,63	p=0,49
Заболевания ЩЖ	p=0,77	p=0,42	p=0,72	p=0,15	p=0,51	p=0,24	p=0,27	p=0,26
Расстройства вегетативной нервной системы	p=0,05*	p=0,05*	p=0,01*	p=0,66	p=0,05*	p=0,01*	p=0,04*	p=0,65
Онкология	p=0,05*	p=0,94	p=0,76	p=0,71	p=1	p=0,82	p=1	p=0,28

Примечание: * - различия статистически значимы (p<0,05)

популяции с участием 1431 женщины [15]. Далее, в 2022 в Китае и Италии было проведено несколько анализов прогнозирования развития рака молочной железы и рака яичников у женщин в менопаузе с использованием методов машинного обучения

[16, 17]. В России также имеются единичные работы в этой области, однако база исследований пока не накоплена, она постепенно совершенствуется как в нашей стране, так и в мире, что связано, по всей вероятности, с новизной методов машинного обу-

чения и сравнительно недавним их распространением в научной отрасли медицины [18,19].

Так, в основу метода градиентного бустинга, который мы применили для статистической оценки ответов пациенток, легла специальная модель. Данные анкетирования – или входные данные – были преобразованы в числовой код, используя который модель училась предсказывать наступление менопаузы. Так, 80% данных были выбраны случайным образом для формирования обучающей выборки, на которой модель учится определять важность входных данных. А на основании остальных 20% была создана тестовая выборка, на которой модель «проверяла» свои способности. Далее для решения вопроса прогнозирования развития патологического климакса был использован градиентный бустинг. Таким образом, из обученной модели была получена степень важности каждого отдельного фактора из анкеты. Распределение результатов прогнозирования (т.е. разовьется климактерический синдром или нет) получилось, как 535 «да» к 740 «нет», AUC= 0.95, что говорит о высокой предсказательной силе и точности модели.

Так, факторами с наибольшим влиянием на выраженность проявлений климактерического синдрома стали:

1. Уровень образования (высшее и научная степень).
2. Наличие онкологических заболеваний в анамнезе.
3. Использование внутриматочных контрацептивов (ВМС).
4. Количество детей 2 и более.
5. Наличие аборт в анамнезе.

Остальные анкетные данные были охарактеризованы как оказавшие лишь небольшое влияние. Тем не менее, наиболее значимые из них – это патология щитовидной железы и сердечно-сосудистой системы, гиперпластические процессы в анамнезе, род деятельности (работники социальной и медицинской сфер), а также негативное отношение к менопаузе (например, для пациентки менопауза означает утрату способности рожать и потерю молодости). Здесь важно подчеркнуть, что чем больше указанных параметров сочетается в себе одна женщина, тем выше вероятность развития у нее климакса, так как процент влияния отдельных факторов суммируется при их сочетании. При этом стоит выделить аспекты, влияние которых несопоставимо велико – группа факторов с наибольшим влиянием, упомянутых ранее.

Выводы. Так каков же «портрет» современной женщины, столкнувшейся с патологическим течением климакса? Согласно полученным нами данным, это женщина 45-60 лет, с высшим образованием и, возможно, с научной степенью. Также высока вероятность наличия у нее онкологической патологии, вегето-сосудистой дистонии, заболеваний ЖКТ, инсомнических нарушений, а в акушерско-гинекологическом анамнезе у такой пациентки 2 и более детей, наличие абортов и применение внутриматочной контрацепции (ВМС). Если хотя бы 1 из указанных параметров присущ женщине,

уже можно предполагать достаточно высокую вероятность развития климактерического синдрома, не говоря уже о сочетании нескольких параметров: такая ситуация определенно потребует врачебного контроля.

Таким образом, составленный нами «портрет» современной менопаузальной пациентки расставляет акценты и представляет собой градацию значимости тех или иных параметров в отношении климакса, что поможет врачам в составлении плана наблюдения и прогноза для таких женщин. Следует отметить, что сбор информации о пациентах для построения прогностических моделей не потребовал никаких сложных, длительных, инвазивных методов диагностики – необходимый круг сведений нами предлагается собирать путем простого и быстрого анкетирования женщин. Результаты, полученные нами при использовании методик современной статистической обработки данных, по многим основным параметрам подтверждаются и при применении градиентного бустинга. И, так как, последний – это более быстрый, простой способ обработки большого количества информации, например, анкетных данных, как в нашей работе, то представляется возможным широкое внедрение градиентного бустинга в дальнейшие исследования с целью повышения эффективности выполняемой работы за меньший временной промежуток в дополнение к методам статистического анализа.

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Этика публикации. На проведение исследования получено разрешение комитета по Этике Казанской государственной медицинской академии – филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации №01/10 от от 28.10.2021 г.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие в разработке концепции, дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Россия в цифрах. 2020. Краткий статистический сборник // Москва: Росстат, 2020. – 550 с. [Russia in numbers. 2020. Brief statistical collection [Moscow: Rosstat]. 2020; 550 p. (In Russ.)]. https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/GOyirKPV/Rus_2020.pdf
2. Бойцов С.А., Самородская И.В. Факторы, влияющие на показатели смертности и ожидаемую продолжительность жизни // Аналитический вестник. – 2015. – Т. 44 вып.597. – С. 19–42. [Boitsov SA, Samorodskaya IV. Faktory, vliyayushchie na pokazateli smertnosti i ozhidaemuyu prodolzhitel'nost' zhizni [Factors affecting mortality rates and life expectancy]. Analiticheskiy vestnik [Analytical Bulletin]. 2015; 44 (597): 19-42. (In Russ.)].
3. Sarri G, Pedder H, Dias S, et al. Vasomotor symptoms resulting from natural menopause: a systematic review and network meta-analysis of treatment effects from the National Institute for Health and Care Excellence

- guideline on menopause. *BJOG*. 2017; 124 (10): 1514–23. DOI: 10.1111/1471-0528.14619
4. Артымук Н.В., Тачкова О.А., Марочко Т.Ю. Современные подходы к управлению менопаузой // Гинекология. – 2021. – Т. 23, вып. 2. – С.137–143. [Artyuk NV, Tachkova OA, Marochko TY. Modern approaches to menopause manage Sovremennye podhody k upravleniyu menopauzoy ment [Modern approaches to menopause management]. *Ginekologiya [Gynecology]*. 2021; 23 (2): 137–143. DOI: 10.26442/20795696.2021.2.200691
 5. Лесная О.А., Стуров Н.В., Выхристюк Ю.В. Персонафицированная медицина: в фокусе внимания сердечно-сосудистая патология у женщин в периоде менопаузального перехода и в постменопаузе // Трудный пациент. – 2017. – Т. 15, вып. 1-2. – С.30-35. [Lesnaya OA, Sturov NV, Vykhristyuk YV. Personificirovannaya medicina: v fokuse vnimaniya serdechno-sosudistaya patologiya u zhenshchin v periode menopauzal'nogo perekhoda i v postmenopauze [Personalized Medicine: Focus on Cardiovascular Pathology in Women in the Menopausal Transition and Postmenopause]. *Trudnyj pacient [Difficult Patient]* 2017; 15 (1-2): 30-35. (In Russ.)].
 6. Scavello I, Maseroli E, Di Stasi V, Vignozzi L. Sexual Health in Menopause. *Medicina (Kaunas)*. 2019; 55 (9): 559. DOI: 10.3390/medicina55090559
 7. Юренева С.В., Ермакова Е.И. Оценка эффективности альтернативных методов лечения менопаузальных симптомов у женщин в постменопаузе // Медицинский совет. – 2017. – вып. 2. – С.76-81. [Yureneva SV, Ermakova EI. Ocenka effektivnosti al'ternativnyh metodov lecheniya menopauzal'nyh simptomov u zhenshchin v postmenopauze [Evaluation of the efficacy of alternative treatments for menopausal symptoms in postmenopausal women]. *Medicinskij sovet [Medical advice]*. 2017; 2:76-81. (In Russ.)]. DOI:10.21518/2079-701X-2017-2-76-80
 8. Гусев А.В., Новицкий Р.Э., Ившин А.А., Алексеев А.А. Машинное обучение на лабораторных данных для прогнозирования заболеваний // Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. – 2021. –Т.14 вып. 4. – С.581-592. [Gusev AV, Novitsky RE, Ivshin AA, Alekseev AA. Mashinnoe obuchenie na laboratornyh dannyh dlya prognozirovaniya zabolevanij [Machine learning on laboratory data for disease prediction]. *Farmakoeconomika. Sovremennaya farmakoeconomika i farmakoepidemiologiya*. [Pharmacoeconomics. Modern pharmacoeconomics and pharmacoepidemiology]. 2021; 14(4): 581-592. (In Russ.)]. DOI: 10.17749/2070-4909/farmakoeconomika.2021.115
 9. Никулин В.В., Шибайкин С.Д., Соколова М.С. Применение методов машинного обучения для автоматизированной классификации и маршрутизации в библиотеке ITIL // Вестник АГТУ. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2022. – вып. 1. – С.43-54. [Nikulin VV, Shibaikin SD, Sokolova MS. Primenenie metodov mashinnogo obucheniya dlya avtomatizirovannoj klassifikacii i marshrutizacii v biblioteke ITIL [Application of machine learning methods for automated classification and routing in the ITIL library]. *Vestnik AGTU. Seriya: Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika i informatika [Vestnik ASTU. Series: Management, computer science and informatics]*. 2022; 1: 43-54. (In Russ.)]. DOI: 10.24143/2072-9502-2022-1-42-52
 10. Dinh A, Miertschin S, Young A, Mohanty SD. A data-driven approach to predicting diabetes and cardiovascular disease with machine learning. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2019; 19 (1): 211. DOI: 10.1186/s12911-019-0918-5
 11. Jae-Geum Shim et al. Application of machine learning approaches for osteoporosis risk prediction in postmenopausal women. *Arch Osteoporos*. 2020 Oct 23; 15(1):169. DOI: 10.1007/s11657-020-00802-8
 12. Y. Kwon et al. Osteoporosis Pre-Screening Using Ensemble Machine Learning in Postmenopausal Korean Women. *Healthcare (Basel)*. 2022 Jun; 10(6): 1107. DOI:10.3390/healthcare10061107
 13. Can Hou et al. Predicting Breast Cancer in Chinese Women Using Machine Learning Techniques: Algorithm Development. *JMIR Med Inform*. 2020 Jun 8;8(6):e17364. DOI: 10.2196/17364
 14. F. Arezzo A machine learning approach applied to gynecological ultrasound to predict progression-free survival in ovarian cancer patients. *Arch Gynecol Obstet* 2022 Dec; 306(6): 2143-2154. DOI: 10.1007/s00404-022-06578-1
 15. Гельцер Б. И., Рублев В. Ю., Циванюк М. М., Шахгельдян К. И. Машинное обучение в прогнозировании ближайших и отдаленных результатов реваскуляризации миокарда: систематический обзор // РКЖ. – 2021. – Т. 26, вып. 8. – С.115-125. [Geltser BI, Rublev VY, Tsivanyuk MM, Shakhgelydyan KI. Mashinnoe obuchenie v prognozirovanii blizhajshih i otdalennyh rezul'tatov revaskulyarizacii miokarda: sistematicheskij obzor [Machine learning in predicting immediate and long-term outcomes of myocardial revascularization: a systematic review]. *RKZH [Russian Journal of Cardiology]*. 2021; 26(8):115-125 (In Russ.)]. DOI: 10.15829/1560-4071-2021-4505
 16. Рожкова Н.И., Ройтберг П.Г., Варфоломеева А.А., и др. Сегментационная модель скрининга рака молочной железы на основе нейросетевого анализа рентгеновских изображений // Сеченовский вестник. – 2020. –Т. 11, вып. 3. – С.4-14. [Rozhkova NI, Roitberg PG, Varfolomeeva AA, et al. Segmentacionnaya model' skringinga raka molochnoj zhelezy na osnove nejrosetevogo analiza rentgenovskih izobrazhenij [Neural network-based segmentation model for breast cancer X-ray screening]. *Sechenovskij vestnik [Sechenev medical journal]*. 2020; 11 (3): 4-14. (In Russ.)]. DOI: 10.47093/2218-7332.2020.11.3.4-14
 17. National Institute for Health and Clinical Excellence. Menopause: Diagnosis and Management (NG23) 2015. Last updated 5 December 2019. Available at: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng23/resources/menopause-diagnosis-and-management-pdf-1837330217413>. Accessed: 16.02.2021
 18. De Villiers TJ, Pines A, Panay N, et al. International Menopause Society recommendations on menopausal hormone therapy and preventive strategies for midlife health. Available at: <https://www.imsociety.org/manage/images/pdf/802eee22ead864635d9fa16e52fc7b2d.pdf> Accessed:16.02.2021
 19. Schoenaker DA, Jackson CA, Rowlands JV, Mishra GD. Socioeconomic position, lifestyle factors and age at natural menopause: a systematic review and meta-analyses of studies across six continents. *Int J Epidemiol*, 2014, 43:1542–1562