

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD568899>



# SWOT-analysis: Remote monitoring of blood pressure

Alexandra E. Demkina<sup>1</sup>, Anna N. Korobeynikova<sup>2</sup>, Anatoliy N. Rogoza<sup>3</sup>,  
Anton V. Vladzimirsky<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> Center of Cardiology and Neurology, Kirov, Russia;

<sup>3</sup> National Medical Research Centre of Cardiology Named After Academician E.I. Chazov, Moscow, Russia

## ABSTRACT

Global political and socioeconomic changes have caused a huge strain on the healthcare system. To transition into a new level of medical care, modern technological solutions are needed. Accelerated development of innovations in medicine and the formation of a personalized approach will improve the quality and accessibility of medical services. One of the directions of healthcare development is the use of digital technologies and remote monitoring in assessing the health indicators of citizens. Currently, the federal project of remote monitoring of patients with arterial hypertension, named, "Personal Medical Assistants," is being implemented in the Russian Federation. Similar to any new technology, remote monitoring has advantages and disadvantages. In this article, a strategic analysis (SWOT-analysis) was performed, considering medical, economic, social, and political aspects that may affect the results of the federal project. For effective implementation of remote monitoring technology in clinical practice, the strengths and weaknesses in the healthcare system and the state as a whole must be emphasized. SWOT-analysis can be used in formulating strategies for the widespread use of new digital technologies in clinical practice.

**Keywords:** SWOT-analysis; remote monitoring; blood pressure; federal projects; personal medical assistants; healthcare.

## To cite this article:

Demkina AE, Korobeynikova AN, Rogoza AN, Vladzimirsky AV. SWOT-analysis: Remote monitoring of blood pressure. *Digital Diagnostics*. 2024;5(2):303–317. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD568899>

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD568899>

# SWOT-анализ: дистанционный мониторинг артериального давления

А.Е. Демкина<sup>1</sup>, А.Н. Коробейникова<sup>2</sup>, А.Н. Рогоза<sup>3</sup>, А.В. Владзимирский<sup>1</sup><sup>1</sup> Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий, Москва, Россия;<sup>2</sup> Центр кардиологии и неврологии, Киров, Россия;<sup>3</sup> Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е.И. Чазова, Москва, Россия

## АННОТАЦИЯ

В связи с глобальными политическими и социально-экономическими изменениями система здравоохранения испытывает огромную нагрузку. Переход на новый уровень оказания медицинской помощи требует внедрения современных технологических решений. Ускоренное развитие инноваций в медицине и формирование персонализированного подхода позволит повысить качество и доступность медицинских услуг.

Одним из направлений развития здравоохранения является использование цифровых технологий и применение дистанционного мониторинга для оценки показателей здоровья граждан. В настоящее время на территории Российской Федерации реализуется Федеральный проект дистанционного наблюдения за пациентами с артериальной гипертензией «Персональные медицинские помощники». Как и любая новая технология, дистанционное мониторирование имеет свои преимущества и недостатки. В данной статье проведён стратегический анализ (SWOT-анализ), а также рассмотрены медицинские, экономические, социальные и политические аспекты, которые могут оказать влияние конечный результат федерального проекта. Для эффективного внедрения в практику технологии дистанционного мониторинга требуется акцентуация сильных и проработка слабых сторон как в системе здравоохранения, так и в государстве в целом. Проведённый SWOT-анализ может быть использован для построения дальнейшей стратегии широкого использования в клинической практике новых цифровых технологий.

**Ключевые слова:** SWOT-анализ; дистанционное мониторирование; артериальное давление; федеральные проекты; персональные медицинские помощники; здравоохранение.

## Как цитировать:

Демкина А.Е., Коробейникова А.Н., Рогоза А.Н., Владзимирский А.В. SWOT-анализ: дистанционный мониторинг артериального давления // Digital Diagnostics. 2024. Т. 5, № 2. С. 303–317. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD568899>

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD568899>

## SWOT 分析：远程血压监控

Alexandra E. Demkina<sup>1</sup>, Anna N. Korobeynikova<sup>2</sup>, Anatoliy N. Rogoza<sup>3</sup>,  
Anton V. Vladzemyrskyy<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> Center of Cardiology and Neurology, Kirov, Russia;

<sup>3</sup> National Medical Research Centre of Cardiology Named After Academician E.I. Chazov, Moscow, Russia

### 摘要

由于全球政治和社会经济的变化，医疗保健系统面临着巨大的压力。向新的医疗水平过渡需要引入现代技术解决方案。医学创新的加速发展和个性化方法的形成将提高医疗服务的质量和可及性。

保健发展的一个领域是使用数字技术和应用远程监控来评估公民的健康指标。目前，俄罗斯联邦正在实施对动脉高血压患者进行远程监控的联邦项目《个人医疗助理》。与任何新技术一样，远程监控也有其优缺点。本文进行了战略分析（SWOT 分析），并考虑了可能影响联邦项目最终结果的医疗、经济、社会和政治方面。要有效实施远程监控技术，就必须强调医疗保健系统和整个国家的优势并克服其不足。所进行的 SWOT 分析可用于制定进一步的战略，以便在临床实践中广泛使用新的数字技术。

**关键词：**SWOT 分析；远程监控；血压；联邦项目；个人医疗助理；医疗保健。

### 引用本文：

Demkina AE, Korobeynikova AN, Rogoza AN, Vladzemyrskyy AV. SWOT 分析：远程血压监控. *Digital Diagnostics*. 2024;5(2):303–317.

DOI: <https://doi.org/10.17816/DD568899>

收到: 28.08.2023

接受: 12.12.2024

发布日期: 20.06.2024

## 导言

现代医疗保健系统目前正承受着巨大的压力。这既是社会人口因素（劳动适龄人口数量减少、人口老龄化、具有慢性非传染性疾病风险因素的公民人数增加）造成的，也是经济因素（经济不稳定、医疗机构人员短缺）造成的 [1-4]。

寻找能够应对当前部分挑战的解决方案与医学科学和医疗保健系统的科技进步有关。医疗行业的数字化转型需要全新的医疗保健组织方法[5]。以自动传输患者健康状况数据为基础的远程监控是实现个性化医疗任务的关键技术解决方案之一[6]。在实践中广泛采用新的远程监控技术是医疗保健系统的战略目标之一，因为它可以影响慢性非传染性疾病的风险因素[7-11]。

SWOT 分析法（优势 - Strengths, 劣势 - Weaknesses, 机会 - Opportunities, 威胁 - Threats）是一种进行战略分析的通用工具。该方法适用于所有经济部门（商业、非营利和政府组织），以评估品牌、产品或项目。SWOT 分析法的主要优势之一是能够共同研究外部和内部环境，建立优势和劣势之间的关系，以及评估现有的外部威胁和机遇[12]。

众所周知，动脉高血压（AH）既是一种常见病，也是心血管疾病的重要可调节风险因素之一[4]。在俄罗斯联邦，动脉高血压的发病率始终保持在较高水平，根据研究，高达 40%-45%。目前俄罗斯人口的老齡化可能会导致 动脉高血压患者人数的进一步增加 [3]。2010-2020 年期间在俄罗斯进行的关于动脉高血压研究的流行病学研究显示，存在许多迄今为止尚未解决的组织和医疗问题：患者拒绝服药、在使用降压药物治疗的背景下血压（BP）无法达到目标水平、农村地区对 血压的积极性和控制水平较低[2]。

与此同时，成功控制血压指标被认为是对抗心血管疾病最有效的预防策略之一<sup>1</sup>。61 项随机临床试验的荟萃分析数据表明，血压即使降低 2 mmHg，中风和缺血性心脏病的死亡率也会随之降低，如果能及时有效地治疗 动脉高血压，可挽救约 30% 的人的生命 [13]。

有效控制患者血压水平是一个全球性的难题[14]。世界上大多数国家都认为，疾病得不到完全控制的主要原因是患者对治疗的依从性低，以及在 动脉高血压治疗方面不规律或完全不与医护人员接触 [15]。抗高血压治疗依从性低不仅无法达到目标血压水平，还会导致住院率、住院时间增加，从而增加医疗保健系统的成本[8]。

文章作者认为，在俄罗斯联邦实施远程 血压监测大型项目时，对这一战略任务进行 SWOT 分析非常重要。

## S - 优势

通过便携式设备的实用性和可用性、紧凑性和长期使用的便利性来解释使用便携式设备远程监测心血管疾病患者的可行性。此外，对患者病情的远程监测可以在患者舒适的家中进行，并能在需要紧急医疗救助或住院治疗时立即发出通知[7]。一些便携式设备不需要面对面地对病人进行维护：可以远程监控产品的功能，这对于居住在远离心脏病服务发达的大城市的地区（包括农村地区）的人使用它们非常重要[9]。使用远程医疗技术有许多优势：便于规划疾病的监测、监控和治疗[16]，以及医患之间更直接的交流[17]。

使用远程技术的患者能够更好地观察和了解自己的日常活动（饮食、睡眠模式、坚持治疗）与健康状况之间的关系。远程医疗技术的使用使患者能够监测和记录自己的健康指标。这反过来又有助于提高认识，鼓励人们关注自身健康[18, 19]。长期观察的可能性、医务人员的长期控制、提高患者在医疗问题上的知识水平、不需要面对面访问的便捷沟通方式—所有这些都说明了为公民使用远程医疗技术的优势[20, 21]。

此外，远程监控的引入使偏远地区的居民更容易获得医疗服务[22]。专业医护人员（医生、护理人员）可以可靠地了解患者的日常活动和行为，这使他们能够快速调整所选的治疗方案[23]。研究人员还指出，在家中读取 血压更接近真实生活：排除了在医疗机构的压力和白大褂综合症[24]。

使用远程技术的医疗机构有许多优势：它们在治疗病人的数量、对医疗质量的满意程度以及因建立远程会诊流程而腾出的组织空间等方面都显示出较高的指标。虽然直接的短期经济联系尚未得到证实，但从长期来看，此类解决方案的成本效益是显而易见的[19, 24, 25]。

国外的一些研究表明，远程传输 血压自我监测结果具有经济可行性[26-29]。国内学者尝试对 血压升高患者引入远程技术的潜在社会经济效应模型进行评估。数学计算结果表明，在一个 100 万人口的地区，如果这种监测的覆盖率达到 30%，5 年内可挽救 600 多条生命，如果覆盖率达到 90%，则可挽救约 2000 条生命[30]。

同时，还有证据表明，对患者本身也有经济效益：对男性和女性而言，自我监测 血压比常规治疗更有效（前提是男性的降低效果至少持续2年，女性持续5年）[20]。重要的是，长期监测与生活质量的不良影响无关[31]。其他研究也表明，远程技术的经济效果可能因短期使用而异，但在 2 年或更长时间内会变得明显[19, 20]。

因此，对动脉高血压进行远程监测的优势在于可以对 血压进行密切监测，并增加偏远地区居民的医疗服务可及性，从长远来看，这对患者和医疗服务提供者都具有成本效益。

<sup>1</sup> 世卫组织。高血压问题全球摘要。无声杀手，全球公共卫生危机。日内瓦；2013 年。URL: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/79059/WHO\\_DCO\\_WHD\\_2013\\_2\\_rus.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/79059/WHO_DCO_WHD_2013_2_rus.pdf) 发行日期: 13.02.2023 年

## W - 缺点

尽管远程监控应用具有各种优势,但在使用数字技术监测血压水平的实际实践中积累的经验揭示了弱点,在扩大已实施项目和未来项目的规模时应加以考虑。

患者的技术知识水平较低,这在很大程度上限制了远程监控技术的使用。许多患者对现代技术不够熟悉,无法在日常生活中使用这些技术[32]。对于老年人来说尤其如此,这意味着需要进行教育培训,以扩大了解使用远程监控技术的目的并积极使用这些技术的患者群体[31]。

在很大程度上,引入新技术的有效性取决于患者的个人特征及其情绪特征[33]。因此,宾夕法尼亚大学进行了一项研究,在研究过程中确定了病人与血压远程监控系统互动的表型。研究确定了三种主要的病人行为方式:

- “发烧友”,倾向于在没有提示的情况下发送词汇丰富的信息(10.9%);
- 定期与远程监测系统互动的“学生”(22.6%);
- “极简主义者”,只在有人提醒时才打开系统(66.5%)。

仅在“极简主义者”组中观察到互动方式与达到目标血压水平之间的统计关系( $p < 0.001$ ) [34]。

比利时的一项研究调查了患有动脉高血压的孕妇对远程监测的依从性,结果显示焦虑和抑郁水平对患者依从性的影响(使用 PHQ-9 和 ECR-R 问卷)。依从性一般的妇女表现出更高水平的焦虑和抑郁水平,而依从性良好和过度依从的组别则没有发现这种关系[35]。

对许多患者来说,个人数据安全是一个重要问题。某些类别的人出于对个人信息安全的担忧而放弃生物识别数据跟踪技术。在某些情况下,决定使用追踪器的患者会表现出焦虑和抑郁加重的迹象[36]。

一些学者认为,人际接触的丧失可能是远程监控广泛传播的一个限制[37]。在早前的研究中,患者表达了沟通要素的重要性,如能够赴约、直接与医生交谈和提问[38]。患者在远程监测过程中的被动角色也是风险之一,如果医务人员对血压控制不佳缺乏充分和及时的反应,这一点就很明显[39]。

远程监测的时间对患者是否坚持监测起着重要作用。在短期项目中,1662 名患者中有近 80% 的人坚持接受监测,其中 87% 的人认为这种监测方式有用且方便[40]。随着长期随访,活跃患者的数量减少:在一项使用 Hello Heart 方案的观察性临床试验中,从 3 个月到一年,大约一半的患者停止将数据输入电子日记[41]。国内研究也发现了类似的相关性—使用人工方法传递测量结果与患者对远程监测的依从性低有关[42, 43]。在上述研究中,拒绝接受监测的比例超过了 50%,而拒绝接受监测的人数最多发生在监测的最初 1.5-3 个月。

研究表明,患者需要医务人员的大力支持,以便他们能够独立和稳定地使用远程医疗技术[16]。此外,

患者在理解和应用远程监测规则方面 also 存在问题[44],已发现有患者自行用药,这带来了巨大的健康风险[24]。

除了患者远程监护技术使用方面的局限性,医疗系统流程管理和人力资本管理方面也存在薄弱环节。

根据国内的研究,门诊医生对远程监护的广泛实施持怀疑态度,这主要是由于缺乏这方面的实践经验。因此,来自布良斯克 6 家综合医院的 93 名医生参与了 A.M. Kalinina 等人的研究[45]。调查显示,对医生来说最困难的问题是远程监测的组织结构有关的问题—超过 1/3 (34.4%) 的医生无法表达他们对建立单独的远程诊室随访结构是否合适的态度,而这个问题目前正在讨论之中。不足为奇的是,医生们仍然不清楚这种组织结构的功能。通过调查,我们发现了医生们认为在广泛实施远程控制药房监控时可能会遇到的障碍和阻碍。因此,大多数受访者(80.6%)认为,缺乏监测时间、44.1%-经济原因(设备成本)、45.2%-技术困难、39.8%-难以教育患者以及不确定收集和传输信息的方法的可靠性。

一些外国也发现医务人员的数字素养和准备程度较低。R.J. Shaw 等人在一项研究中发现,护士采用远程医疗技术的准备度较低的因素包括:额外的工作量、融入现有工作流程的必要性、与患者的额外接触以及人员短缺[25]。此外,医生认为,从长远来看,远程医疗的使用会导致工作量增加[19, 24, 46]。从业人员担心,提供远程监控服务的成本将超过保险公司的报销额度[46],经济效益将被抵消[21]。还有一种威胁是,这种技术的引入将导致医疗环境中专业角色的模糊[18]。

除了人力资源方面的制约因素外,经济障碍也是阻碍信息技术在药房监测领域进一步发展的一个重要限制因素。

特别是,设备的高昂成本和培训医务人员使用这些设备的必要性,可能会成为在临床实践中引入远程技术的一个问题。此外,重要的是要关注监管文件的不完善,以及缺乏关于使用远程监控方法的一般性建议[10]。此外,保险公司在为远程医疗服务支付血压监测费用方面的积极性也不高[39]。

为了开发远程监测技术,有必要考虑到另一个欠发达领域—医生定期查看患者在家进行的测试结果以及医生与患者作为监测一部分的远程通信的时间和人力成本。此外,教育病人使用移动应用程序也会增加医生的劳动成本。这个问题需要改变工作时间安排,改变强制/自愿医疗保险制度,或由医疗机构开发新的融资形式[22]。

远程 动脉高血压监测的第三类弱点包括方法问题。迄今为止尚未解决的最棘手的问题是通过诊室或家庭 血压测量诊断白大衣 动脉高血压和掩蔽性 动脉高血压。PAMELA 研究表明,家庭和门诊(24 小时)血压测量方法具有一致性[47]。然而,在另一项研究中,发现 13% 的参与者在通过家庭和门诊监测诊断白大衣 动脉高血压时存在差异[48]。关于被掩盖的高血压,在根据收缩压和舒张压 血压水平升高而确诊的 动脉高血

压患者中, 分别只有 57% 和 45% 的患者的家庭 血压监测值相同。然而, 收缩压和舒张压 血压水平的差异分别为 23% 和 30%[49]。研究人员得出结论, 家庭 血压监测可确诊 “办公室 ” 血压升高, 而门诊监测对诊断掩蔽性 动脉高血压或白大褂 动脉高血压最有用[49]。已发现的结果不一致的情况并不表明一种方法比另一种方法差。虽然看似相似, 但它们评估的是 血压剖面的不同方面 [50, 51]。根据 J. Barochiner 等人认为, 由于 “办公室 ” 测量的不可重复性 (Cohen kappa 系数为  $\kappa=0.19$ ; 95% 置信区间为  $0.0002\sim0.38$ ;  $p=0.02$ ), 因此通过家庭监测数据诊断掩蔽性 动脉高血压的可能性极小[52]。

到目前为止, 当 “诊室 ” 和 “家庭 ” 血压值之间存在差异时, 医生应如何处理仍没有明确的建议: 既有可能开出过量的治疗处方, 也有可能开出不足的治疗处方; 这与其说是远程医疗技术的局限, 不如说是 动脉高血压诊断方法的问题。需要对家庭 血压监测和报告方法进行标准化, 以防止数据评估中的偏见和信息失真[53]。

做出治疗决定的一个重要条件是相信在家中 对血压进行了可靠的评估。由于技术误差和眼压计故障, 有可能导致 血压测量不正确。因此, 必须对其准确性进行验证和检查, 并将读数与训练有素的专业医护人员的测量结果进行比较。除了眼压计本身技术正确性的重要性外, 使用大小合适的袖带也至关重要。根据 NHANES 统计, 美国 51% 的成年人 (包括 65% 的 18~34 岁人群和 84% 的肥胖人群) 需要使用大号或超大号的袖带 [54~56]。

因此, 动脉高血压远程监控技术也有其弱点。数字知识水平低、对新技术的不信任以及希望与医生保持原有关系的愿望限制了这种技术在患者中的广泛应用。此外, 医务工作者也有抵触情绪: 担心额外工作量会增加时间和劳动力成本, 使他们不相信远程监测的广泛应用。对 动脉高血压患者进行远程监护在方法和技术上的困难使医学界至今仍不愿意使用这种技术。

## 0-机会

尽管存在种种不足, 但对心血管疾病患者的 血压进行远程监控取得了令人鼓舞的成果: 与常规治疗和监测相比, 住院频率和住院时间显著减少, 死亡率降低, 血压控制指标改善。在 TEN-HMS 研究 (英国、德国和荷兰) 中, 对照组的一年死亡率为 45%, 而远程监控组为 29%, 结构化电话支持组为 27% [10]。对 46 项随机临床试验的荟萃分析旨在研究远程 血压监测与传统 动脉高血压管理相比的疗效。结果显示, 远程监测使 “办公室 ” 收缩压和舒张压 血压水平降低了 3.99 mmHg ( $p < 0.001$ ) [11]。Home BP

研究 (英国) 显示, 使用远程监测系统能更好地控制收缩压 血压。收缩压的平均差异为 3.4 mmHg (95% 置信区间为  $6.1\sim0.8$ ;  $P < 0.05$ ) [57]。

M. G. Bubnova 等人 (2018 年) 的研究纳入了 342 名 动脉高血压患者, 结果显示, 在使用远程监护的患者组中, 在急诊和急诊呼叫次数、住院次数和病假时间方面确定了具有统计学意义的优势。12 个月后, 主要组 92.2% 的患者达到了目标 血压水平, 而对照组只有 43.3% [58]。

远程监控方法的使用将使大量患者信息得以积累。大数据和智能计算机系统的使用将对既定的医疗方法产生越来越大的影响[59, 60]: 信息收集、数据汇总和向临床医生的反馈将实现自动化。从不同的小工具收集大数据、通过机器学习形成趋势, 以及长期分析生命和地理特征, 将有助于更清楚地了解心血管疾病在人群中的发展情况[61]。

未来, 远程监控系统还将得到改进: 它们将变得更具适应性和灵活性。例如, 如果病人在执行远程监控计划时遇到任何问题, 就会启动行为模块, 为患者量身定制并帮助他克服困难。药物处方的算法也可以实现自动化: 大量的信息将使分析情况并在此时此地做出决定成为可能[62]。

远程监控在美国和欧洲国家医疗系统中的广泛应用, 使我们能够对其长期有效性 (经济性和临床性) 进行讨论。远程医疗技术的应用使得更好地管理健康和合理利用有限的医疗资源成为可能:

- 减少重复看病的时间和选择有效降压疗法的时间;
- 提高 动脉高血压的 血压控制效果, 减少相关并发症;
- 减少因 动脉高血压并发症而住院的时间;
- 在俄罗斯偏远地区和长期缺乏医务人员的条件下引进该技术;
- 提高行动不便和非行动不便人群的医疗可及性和医疗质量[40]。

## T- 威胁

在实施远程监控的过程中, 发现了一些限制其在医疗实践中广泛应用的威胁。

远程监控的发展意味着先进的解决方案和现代技术发展使医疗保健系统饱和。然而, 当前的地缘政治形势决定了其自身的条件。以前, 大量信息技术产品及其组件都由国外供应, 这比开发投资回收期长的内部生产设施要有利得多。这就是为什么在制裁的背景下, 俄罗斯发现自己由于自身信息技术基础设施不发达而处于极为不利的地位。信息技术领域最大的西方巨头, 如 Microsoft, Oracle, Cisco, IBM, Adobe, SAP, Intel, AMD<sup>2</sup>, 已经限制或完全停止了他们在我国的业务。根据 Dmitry Pshichenko 信息技术管理学院讲师 Russian Presidential Academy of

<sup>2</sup> 离开后没有再回来: 哪些 IT 公司离开了俄罗斯。 URL: <https://hightech.fm/2022/05/26/it-companies-went-away>. 地址日期: 1. 03. 2023

National Economy and Public Administration of the Russian Federation 的说法,目前的主要风险在于信息安全和维修领域。大多数西方软件都是基于云的,购买维修组件非常困难。毫无疑问,这种情况将影响医学数字技术的发展<sup>3</sup>。

除了软件问题,俄罗斯还缺乏信息技术人才。副总理 Dmitry Chernyshenko 宣布,IT 专家的缺口达 100 万人<sup>4</sup>,据预测,到 2027 年可能达到 200 万人。这对信息技术产业的快速发展造成了一定的阻碍,尤其是在医疗保健系统中。

经济问题和资源短缺也可能导致数字化发展速度滞后。据高等经济学院估计,2019 年医疗保健行业在创建、传播和使用数字技术及相关产品和服务方面的内部成本共计 395 亿卢布,占行业总增加值的 1.6%。2019 年的数字技术及相关产品和服务的创造、分销和使用的内部成本总额为 395 亿卢布,占行业总增加值的 1.6%。与支出额的比较显示,行业数字化的支出比例不超过 0.6%–0.7%[63]。

在所有类型的经济活动中,2021 年用于医疗保健数字化的支出占成本结构的 2.6%。过去两年,医疗保健部门在俄罗斯组织数字化成本中的份额增长微不足道:2019 年仅为 1.6%,2020 年为 2.2%。

网络安全问题在一定程度上损害了远程监控技术。远程医疗涉及大量数据的积累,这些数据必须以一定的方式存储,防止这些信息流入公开渠道。患者数据可能落入欺诈者之手,被用于犯罪目的<sup>5</sup>。

卡巴斯基实验室 (Kaspersky Lab) 的数据显示,54% 的医疗机构使用过时的软件。这种情况与升级成本高和新旧系统兼容性问题有关。如果没有更新,系统容易受到网络攻击,攻击者可以进入公司结构并将获得的数据库用于自己的目的。统计数据显示,由于俄罗斯医疗系统的脆弱性增加,32% 的医疗机构遭遇过数据泄露,32% 的医疗机构遭遇过 DDoS 攻击,30% 的医疗机构遭遇过勒索软件攻击<sup>6</sup>。T. I. Buldakova 等人的著作[64]详细阐述了信息安全可能面临的威胁:从传感器本身和云医疗信息系统到医务人员和病人,信息泄漏实际上可能发生在任何阶段。此外,移动技术和移动医疗的雪崩式发展导致手机和现成无线设备上出现了大量应用程序,其中绝大多数未经认证[65, 66],因此不能作为医疗设备使用,原因包括不符合网络安全规则(此类应用程序只能由患者使用)[67]。

在使用远程监控时,远程病人识别是一项挑战。准确可靠地确定实际监测指标的患者的身份存在一定的困难。因此,在专家和有疑问的情况

下不能使用远程监控,而负责任地使用设备则成为患者的责任[68]。

## 结论

要在我国广泛应用远程监控技术,就必须开展大规模的威胁研究,这不仅适用于医疗保健行业。在我国,医学的发展与信息技术的发展同步。不可能将医学数字化割裂为某个单独的行业,它与外部和内部因素密不可分,并受到政治、经济和社会各方面的影响。当然,虽然医疗行业的特殊性(个人数据、医疗保密)会给医疗行业打上各自的烙印,但俄罗斯信息技术发展的基础是统一的。

进行 SWOT 分析意味着构建进一步的战略,根据 Weichrich 模型,可以预测不同象限因素的相互作用:

- 优势 – 机遇;
- 优势 – 威胁;
- 缺点 – 机遇;
- 弱点 – 威胁。

综合方法将使远程监控技术更加完美地融入医疗保健系统,并使数字医学的全部优势得到广泛利用。

## ADDITIONAL INFORMATION

**Funding source.** This article was prepared by a group of authors as a part of the research and development effort titled “Scientific evidence for using telemedicine-based models and methods for organization and delivery of medical care” (USIS No.: 123031400008-4) in accordance with the Order No. 1196 dated December 21, 2022 “On approval of state assignments funded by means of allocations from the budget of the city of Moscow to the state budgetary (autonomous) institutions subordinate to the Moscow Health Care Department, for 2023 and the planned period of 2024 and 2025” issued by the Moscow Health Care Department.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Authors' contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work. A.E. Demkina — the concept of the study, writing the text of the manuscript, manuscript's text editing; A.N. Korobeynikova — collection of materials, writing the text of the manuscript; A.N. Rogova — writing the text of the manuscript, manuscript's text editing; A.V. Vladzimirsky — manuscript's text editing.

<sup>3</sup> 信息技术的主要风险与缺乏专家有关。URL: <https://rg.ru/2023/02/17/vitaiut-v-oblakah.html>. 地址日期: 1.03.2023

<sup>4</sup> 今年,俄罗斯获得认证的 IT 公司数量增加了七倍。URL: <https://www.ixbt.com/news/2022/10/24/v-jetom-godu-akkreditovannyh-itkompanij-v-rossii-stalo-v-sem-raz-bolshe.html>. 地址日期: 1.03.2023

<sup>5</sup> 关于风险、威胁和缺乏系统数字化的问题。URL: <https://www.infowatch.ru/resources/blog/tochka-zreniya-kasperskoy-o-riskakh-ugrozakh-i-otsutstvii-sistemnosti-v-tsifrovizatsii>. 地址日期: 1.03.2023

<sup>6</sup> 研究:俄罗斯联邦每两个医疗中心就有一个使用操作系统过时的设备。URL: <https://tass.ru/ekonomika/13143911>. 地址日期: 1.03.2023.

## REFERENCES

1. Zudin AB, Chepin VO. Global Challenges for Russian Healthcare. *Byulleten' Natsional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshchestvennogo zdorov'ya imeni N.A. Semashko*. 2016;(5):41–45. (In Russ). EDN: XWOKVJ
2. Boytsov SA, Demkina AE, Oshchepkova EV, Dolgusheva YuA. Progress and Problems of Practical Cardiology in Russia at the Present Stage. *Kardiologiya*. 2019;59(3):53–59. EDN: CJGCQF doi: 10.18087/cardio.2019.3.10242
3. Boytsov SA, Pogosova NV, Bubnova MG, et al. Cardiovascular prevention 2017. National Guidelines. *Russian Journal of Cardiology*. 2018;23(6):7–122. EDN: XSLTTF doi: 10.15829/1560-4071-2018-6-7-122
4. Balanova YuA, Shalnova SA, Imaeva AE, et al. Prevalence, Awareness, Treatment and Control of Hypertension in Russian Federation (Data of Observational ESSERF-2 Study). *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2019;15(4):450–466. EDN: ZRWESV doi: 10.20996/1819-6446-2019-15-4-450-466
5. Lebedev GS, Vladzmyrskyy AV, Shaderkin IA, Dudareva VP. Remote monitoring complex for chronic noncommunicable diseases. *Russian Journal of Telemedicine and E-Health*. 2020;8(1):7–14. EDN: NMFKNG doi: 10.29188/2712-9217-2022-8-1-7-14
6. Nikolaev VA. Innovative technologies for personalized medicine. *Forcipe*. 2019;2(S3):40–41. EDN: UEPRRX
7. Bautista LE. Predictors of persistence with antihypertensive therapy: Results from the NHANES. *Am J Hypertens*. 2008;21(2):183–188. doi: 10.1038/ajh.2007.33
8. Paramore LC, Halpern MT, Lapuerta P, et al. Impact of poorly controlled hypertension on health care resource utilization and cost. *Am J Manag Care*. 2001;7(4):89–98.
9. Varma N, Epstein AE, Irimpen A, et al. TRUST investigators. Efficacy and safety of automatic remote monitoring for implantable cardioverter-defibrillator follow-up: the lumos-t safely reduces routine office device follow-up (TRUST) Trial. *Circulation*. 2010;122(4):325–332. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.937409
10. Sana F, Isselbacher EM, Singh JP, et al. Wearable Devices for Ambulatory Cardiac Monitoring: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol*. 2020;75(13):1582–1592. doi: 10.1016/j.jacc.2020.01.046
11. Cleland JGF, Louis AA, Rigby AS, et al. Noninvasive home telemonitoring for patients with heart failure at high risk of recurrent admission and death: the Trans-European Network-Home-Care Management System (TEN-HMS) study. *Journal of the American College of Cardiology*. 2005;45(10):1654–1664. doi: 10.1016/j.jacc.2005.01.050
12. Pyzhlakov DS. Strengths and Opportunities. The concept of dynamic SWOT analysis. *Russian Journal of Entrepreneurship*. 2008;(6-1):133–138. (In Russ). EDN: JKONSZ
13. Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, et al. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality. *The Lancet*. 2003;361(9366):1391–1392. doi: 10.1016/S0140-6736(03)13061-9
14. Slimko ML, Mensah GA. The role of diets, food, and nutrients in the prevention and control of hypertension and prehypertension. *Clinical Cardiology*. 2010;4(28):665–674. doi: 10.1016/j.ccl.2010.08.001
15. Chazova IE, Oshchepkova EV. Results of the federal (national) project for prevention and treatment essential hypertension patients in Russia from 2002–2012 years. *Annals of the Russian academy of medical sciences*. 2013;68(2):4–11. EDN: PWEBNT doi: 10.15690/vramn.v68i2.542
16. McKoy J, Fitzner K, Margetts M, et al. Are telehealth technologies for hypertension care and self-management effective or simply risky and costly. *Popul Health Manag*. 2015;18(3):192–202. doi: 10.1089/pop.2014.0073
17. Fitzner K, Moss G. Telehealth—an effective delivery method for diabetes self-management education. *Popul Health Manag*. 2013;16(3):169–177. doi: 10.1089/pop.2012.0054
18. Flodgren G, Rachas A, Farmer AJ, Inzitari M, Shepperd S. Interactive telemedicine: effects on professional practice and health care outcomes. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2015(9):CD002098. doi: 10.1002/14651858.CD002098.pub2
19. Piette JD, Marinec N, Gallegos-Cabriaes EC, et al. Spanish-speaking patients' engagement in interactive voice response (IVR) support calls for chronic disease self-management: data from three countries. *Telemed Telecare*. 2013;19(2):89–94. doi: 10.1177/1357633x13476234
20. Kaambwa B, Bryan S, Jowett S, et al. Telemonitoring and self-management in the control of hypertension (TASMINH2): a cost-effectiveness analysis. *Eur J Prev Cardiol*. 2014;21(12):1517–1530. doi: 10.1177/2047487313501886
21. Maciejewski ML, Bosworth HB, Olsen MK, et al. Do the benefits of participation in a hypertension self-management trial persist after patients resume usual care. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2014;7(2):269–275. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.113.000309
22. Shaderkin IA, Shaderkina VA. Remote health monitoring: motivating patients. *Journal of Telemedicine and E-Health*. 2020;6(3):37–43. EDN: PBHHKX doi: 10.29188/2542-2413-2020-6-3-37-43
23. Wise J. Activity trackers, even with cash incentives, do not improve health. *BMJ*. 2016;355:i5392. doi: 10.1136/bmj.i5392
24. Jones MI, Greenfield SM, Bray EP, et al. Patients' experiences of self-monitoring blood pressure and self-titration of medication: the TASMINH2 trial qualitative study. *Br J Gen Pract*. 2012;65(595):e135–e142. doi: 10.3399/bjgp12X625201
25. Shaw RJ, Kaufman MA, Bosworth HB, et al. Organizational factors associated with readiness to implement and translate a primary care-based telemedicine behavioral program to improve blood pressure control: the HTN-IMPROVE study. *Implement Sci*. 2013;8. doi: 10.1186/1748-5908-8-106
26. AbuDagga A, Resnick HE, Alwan M. Impact of Blood Pressure Telemonitoring on Hypertension Outcomes: A Literature Review. *Telemedicine and eHealth*. 2010;16(7):830–838. doi: 10.1089/tmj.2010.0015
27. Chandak A, Joshi A. Self-management of hypertension using technology enabled interventions in primary care settings. *Technology and Health Care*. 2015;23(2):119–128. doi: 10.3233/thc-140886
28. McKinstry B, Hanley J, Lewis S. Telemonitoring in the management of high blood pressure. *Curr Pharm Des*. 2015;21(6):823–827. doi: 10.2174/1381612820666141024154232
29. Sivakumaran D, Earle K. Telemonitoring: use in the management of hypertension. *Vascular Health and Risk Management*. 2014;10:217–224. doi: 10.2147/vhrm.s36749
30. Kontsevaya AV, Komkov DS, Boytsov SA. The modeling as a technique of evaluation of expediency of remote monitoring of arterial tension at the regional level. *Health Care of the Russian Federation*. 2017;61(1):10–16. EDN: YF0KVP doi: 10.18821/0044-197X-2017-61-1-10-16

31. Ho K. Health-e-Apps: A project to encourage effective use of mobile health applications. *BCM J*. 2013;55(10):458–460.
32. Isaeva AV, Krasnova KS, Tagoev YuSh, et al. A study of the digital readiness of patients with chronic heart failure. *Russian Journal of Preventive Medicine and Public Health*. 2023;26(3):101–108. EDN: DGKTAU doi: 10.17116/profmed202326031101
33. Baysangurov AF, Arutyunova NN, Baysangurova MM. Analysis of the demotivation factors that reduce the efficiency of employees. *Digital Diagnostics*. 2021;2(2S):10–11. EDN: VGEGJF doi: 10.17816/DD83175
34. Davoudi A, Lee NS, Chivers C, et al. Patient interaction phenotypes with an automated remote hypertension monitoring program and their association with blood pressure control: observational study. *J Med Internet Res*. 2020;22(12):e22493. doi: 10.2196/22493
35. Vandenberk T, Lanssens D, Storms V, et al. Relationship Between Adherence to Remote Monitoring and Patient Characteristics: observational study in women with pregnancy-induced hypertension. *JMIR mHealth and uHealth*. 2019;7(8):e12574. doi: 10.2196/12574
36. Case MA, Burwick HA, Volpp KG, et al. Accuracy of smartphone applications and wearable devices for tracking physical activity data. *JAMA*. 2015;313(6):625–626. doi: 10.1001/jama.2014.17841
37. O'Kane MJ. Efficacy of self-monitoring of blood glucose in patients with newly diagnosed type 2 diabetes (ESMON study): randomised controlled trial. *BMJ*. 2008;336(7654):1174–1180. doi: 10.1136/bmj.39534.571644.BE
38. Walker RC, Tong A, Howard K, et al. Patient expectations and experiences of remote monitoring for chronic diseases: Systematic review and thematic synthesis of qualitative studies. *Int J Med Inform*. 2019;124:78–85. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2019.01.013
39. Mareev YuV, Zinchenko AO, Myasnikov RP, et al. Telemonitoring in patients with chronic heart failure. *Kardiologiya*. 2019;59(S9):4–15. EDN: ISWIAY doi: 10.18087/cardio.n530
40. Omboni S, Ferrari R. The role of telemedicine in hypertension management: focus on blood pressure telemonitoring. *Curr Hypertens Rep*. 2015;17. doi: 10.1007/s11906-015-0535-3
41. Gazit T, Gutman M, Beatty AL. Assessment of hypertension control among adults participating in a mobile technology blood pressure self-management program. *JAMA Netw Open*. 2021;4(10):e2127008. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.27008
42. Komkov DS, Baturin DI, Kulikov AA, et al. The role of SMS-informing in the dispensary monitoring of patients with arterial hypertension. *Arterial'naya Gipertenziya*. 2015;21(S1):91. (In Russ). EDN: WEPXLT
43. Komkov DS, Goryachkin EA, Korsunsky DV, et al. Clinical effectiveness of various models of telemedicine technologies in patients with arterial hypertension. *Russian Journal of Preventive Medicine and Public Health*. 2020;23(4):27–35. EDN: PMROKX doi: 10.17116/profmed20202304127
44. Melnyk SD, Zullig LL, McCant F, et al. Telemedicine cardiovascular risk reduction in veterans. *Am Heart J*. 2013;165(4):501–508. doi: 10.1016/j.ahj.2012.08.005
45. Kalinina AM, Gornyy BE, Dubovoy II, et al. The attitude of primary care physicians to the use of telemedicine technologies in dispensary observation of patients with chronic diseases (medical and sociological research). *Russian Journal of Preventive Medicine and Public Health*. 2020;23(6):8–13. EDN: TIADWK doi: 10.17116/profmed2020230628
46. Wang V, Smith VA, Bosworth HB, et al. Economic evaluation of telephone self-management interventions for blood pressure control. *Am Heart J*. 2012;163(6):980–986. doi: 10.1016/j.ahj.2012.03.016
47. Cuspidi C, Facchetti R, Dell'Oro R, et al. Office and out-of-office blood pressure changes over a quarter of century: findings from the PAMELA Study. *Hypertension*. 2020;76(3):759–765. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15434
48. Mancia G, Facchetti R, Bombelli M, et al. Long-term risk of mortality associated with selective and combined elevation in office, home, and ambulatory blood pressure. *Hypertension*. 2006;47(5):846–853. doi: 10.1161/01.HYP.0000215363.69793.bb
49. Stergiou GS, Salgami EV, Tzamouranis DG, Roussias LG. Masked hypertension assessed by ambulatory blood pressure versus home blood pressure monitoring: is it the same phenomenon. *Am J Hypertens*. 2005;18(6):772–778. doi: 10.1016/j.amjhyper.2005.01.003
50. Pickering TG. Self-monitoring of blood pressure. In: *Ambulatory Monitoring and Blood Pressure Variability (Part 1)*. London: Science Press; 1990.
51. Pickering T. Recommendations for the use of home (self) and ambulatory blood pressure monitoring. American Society of Hypertension Ad Hoc Panel. *Am J Hypertens*. 1996;9(1):1–11. doi: 10.1016/0895-7061(95)00341-x
52. Barochiner J, Posadas Martínez ML, Martínez R. Reproducibility of masked uncontrolled hypertension detected through home blood pressure monitoring. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2019;21(7):877–883. doi: 10.1111/jch.13596
53. Myers MG. Reporting bias in self-measurement of blood pressure. *Blood Press Monit*. 2001;(6):181–183.
54. Miao H, Liu Y, Tsai TC, Schwartz J, Ji JS. Association between blood lead level and uncontrolled hypertension in the US population (NHANES 1999–2016). *J Am Heart Assoc*. 2020;9(13):e015533. doi: 10.1161/JAHA.119.015533
55. Jackson SL, Gillespie C, Shimbo D, Rakotz M, Wall HK. Blood Pressure Cuff Sizes for Adults in the United States: National Health and Nutrition Examination Survey, 2015–2020. *Am J Hypertens*. 2022;35(11):923–928. doi: 10.1093/ajh/hpac104
56. Cepeda M, Pham P, Shimbo D. Status of ambulatory blood pressure monitoring and home blood pressure monitoring for the diagnosis and management of hypertension in the US: an up-to-date review. *Hypertens Res*. 2023;46:620–629. doi: 10.1038/s41440-022-01137-2
57. Duan Y, Xie Z, Dong F, et al. Effectiveness of home blood pressure telemonitoring: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled studies. *Journal of Human Hypertension*. 2017;31:427–437. doi: 10.1038/jhh.2016.99
58. Bubnova MG, Tribuntseva LV, Ostroushko NI, et al. Impact of remote follow-up on the course of hypertension. *The Russian Journal of Preventive Medicine*. 2018;21(5):77–82. EDN: YPHTZJ doi: 10.17116/profmed20182105177
59. Schoenhagen P, Mehta N. Big data, smart computer systems, and doctor-patient relationship. *European Heart Journal*. 2017;38(7):508–510. doi: 10.1093/eurheartj/ehw217
60. Sharova DE, Zinchenko VV, Akhmad ES, et al. On the issue of ethical aspects of the artificial intelligence systems implementation

in healthcare. *Digital Diagnostics*. 2021;2(3):356–368. EDN: TGZGZZ doi: 10.17816/DD77446

61. Kario K, Tomitani N, Kanegae H, et al. The further development of out-of-office BP monitoring: Japan's IMPACT Program Project's achievements, impact, and direction. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2019;21(3):344–349. doi: 10.1111/jch.13495

62. Starodubtseva IA, Sharapova YuA. The Distance Monitoring of Blood Pressure as a Tool for Improving of the Quality of Follow-Up Observation of Patients with Arterial Hypertension. *The Russian Archives of Internal Medicine*. 2021;11(4):255–263. EDN: FTKKTE doi: 10.20514/2226-6704-2021-11-4-255-263

63. Karpov OE, Khramov AE. *Information Technology, Computing and Artificial Intelligence in Medicine*. Moscow: DPK Press; 2022. (In Russ).

64. Buldakova TI, Mikov DA, Sokolova AV. Data Security at Remote Monitoring of Human State. *Herald of the Bauman Moscow state*

*technical university. Series Instrument engineering*. 2020;(4):42–57. EDN: QHBUUF doi: 10.18698/0236-3933-2020-4-42-57

65. Alessa T, Hawley MS, Hock ES, de Witte L. Smartphone apps to support self-management of hypertension: review and content analysis. *JMIR mHealth and uHealth*. 2019;7(5):e13645. doi: 10.2196/13645

66. Picone DS, Deshpande RA, Schultz MG, et al. Nonvalidated home blood pressure devices dominate the online marketplace in Australia. *Hypertension*. 2020;75(6):1593–1599. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.14719

67. Jalali MS, Russell B, Razak S, et al. EARS to cyber incidents in health care. *J Am Med Inform Assoc*. 2019;26(1):81–90. doi: 10.1093/jamia/ocy148

68. Vladzimirsky AV. Systematic review: the messengers «WhatsApp» and «Viber» in a clinical routine. *Zhurnal teleditsiny i elektronno go zdravookhraneniya*. 2017;(1):30–41. EDN: YPTUYR

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зудин А.Б., Щепин В.О. Глобальные вызовы для российского здравоохранения // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. 2016. № 5. С. 41–45. EDN: XWOKVJ

2. Бойцов С.А., Демкина А.Е., Ощепкова Е.В., Долгушева Ю.А. Достижения и проблемы практической кардиологии в России на современном этапе // Кардиология. 2019. Т. 59, № 3. С. 53–59. EDN: CJGCQF doi: 10.18087/cardio.2019.3.10242

3. Бойцов С.А., Погосова Н.В., Бубнова М.Г., и др. Кардиоваскулярная профилактика 2017. Российские национальные рекомендации // Российский кардиологический журнал. 2018. Т. 23, № 6. С. 7–122. EDN: XSLTTF doi: 10.15829/1560-4071-2018-6-7-122

4. Баланова Ю.А., Шальнова С.А., Имаева А.Э., и др. Распространенность артериальной гипертензии, охват лечением и его эффективность в Российской Федерации (данные наблюдательного исследования ЭССЕ-РФ-2) // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2019. Т. 15, № 4. С. 450–466. EDN: ZRWESV doi: 10.20996/1819-6446-2019-15-4-450-466

5. Лебедев Г.С., Владимировский А.В., Шадркин И.А., Дударева В.П. Комплекс дистанционного мониторинга при хронических неинфекционных заболеваниях // Российский журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2020. Т. 8, № 1. С. 7–14. EDN: NMFKNQ doi: 10.29188/2712-9217-2022-8-1-7-14

6. Николаев В.А. Инновационные технологии персонализированной медицины // Forcipe. 2019. Т. 2, № S3. С. 40–41. EDN: UEPRRX

7. Bautista L.E. Predictors of persistence with antihypertensive therapy: Results from the NHANES // Am J Hypertens. 2008. Vol. 21, N 2. P. 183–188. doi: 10.1038/ajh.2007.33

8. Paramore L.C., Halpern M.T., Lapuerta P., et al. Impact of poorly controlled hypertension on health care resource utilization and cost // Am J Manag Care. 2001. Vol. 7, N 4. P. 89–98.

9. Varma N., Epstein A.E., Irimpen A., et al. TRUST investigators. Efficacy and safety of automatic remote monitoring for implantable cardioverter-defibrillator follow-up: the lumos-t safely reduces routine office device follow-up (TRUST) Trial // Circulation. 2010. Vol. 122, N 4. P. 325–332. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.937409

10. Sana F., Isselbacher E.M., Singh J.P., et al. Wearable Devices for Ambulatory Cardiac Monitoring: JACC State-of-the-Art Review // J Am CollCardiol. 2020. Vol. 75, N 13. P. 1582–1592. doi: 10.1016/j.jacc.2020.01.046

11. Cleland J.G.F., Louis A.A., Rigby A.S., et al. Noninvasive home telemonitoring for patients with heart failure at high risk of recurrent admission and death: the Trans-European Network-Home-Care Management System (TEN-HMS) study // Journal of the American College of Cardiology. 2005. Vol. 45, N 10. P. 1654–1664. doi: 10.1016/j.jacc.2005.01.050

12. Пыжлаков Д.С. Сила и возможности. Концепция динамического SWOT-анализа // Российское предпринимательство. 2008. № 6-1. С. 133–138. EDN: JKONSZ

13. Lewington S., Clarke R., Qizilbash N., et al. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality // The Lancet. 2003. Vol. 361, N 9366. P. 1391–1392. doi: 10.1016/S0140-6736(03)13061-9

14. Slimko M.L., Mensah G.A. The role of diets, food, and nutrients in the prevention and control of hypertension and prehypertension // Clinical Cardiology. 2010. Vol. 4, N 28. P. 665–674. doi: 10.1016/j.ccl.2010.08.001

15. Чазова И.Е., Ощепкова Е.В. Итоги реализации Федеральной целевой программы по профилактике и лечению артериальной гипертензии в России в 2002–2012 гг. // Вестник Российской академии медицинских наук. 2013. Т. 68, № 2. С. 4–11. EDN: PWEBNT doi: 10.15690/vramn.v68i2.542

16. McKoy J., Fitzner K., Margetts M., et al. Are telehealth technologies for hypertension care and self-management effective or simply risky and costly? // Popul Health Manag. 2015. Vol. 18, N 3. P. 192–202. doi: 10.1089/pop.2014.0073

17. Fitzner K., Moss G. Telehealth—an effective delivery method for diabetes self-management education? // Popul Health Manag. 2013. Vol. 16, N 3. P. 169–177. doi: 10.1089/pop.2012.0054

18. Flodgren G., Rachas A., Farmer A.J., Inzitari M., Shepperd S. Interactive telemedicine: effects on professional practice and health care outcomes // Cochrane Database Syst Rev. 2015. Vol. 2015, N 9. P. CD002098. doi: 10.1002/14651858.CD002098.pub2

19. Piette J.D., Marinenc N., Gallegos-Cabriaes E.C., et al. Spanish-speaking patients' engagement in interactive voice response (IVR) support calls for chronic disease self-management: data from three countries // *Telemed Telecare*. 2013. Vol. 19, N 2. P. 89–94. doi: 10.1177/1357633x13476234
20. Kaambwa B., Bryan S., Jowett S., et al. Telemonitoring and self-management in the control of hypertension (TASMINH2): a cost-effectiveness analysis // *Eur J Prev Cardiol*. 2014. Vol. 21, N 12. P. 1517–1530. doi: 10.1177/2047487313501886
21. Maciejewski M.L., Bosworth H.B., Olsen M.K., et al. Do the benefits of participation in a hypertension self-management trial persist after patients resume usual care? // *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2014. Vol. 7, N 2. P. 269–275. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.113.000309
22. Шадеркин И.А., Шадеркина В.А. Удаленный мониторинг здоровья: мотивация пациентов // *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения*. 2020. Т. 6, № 3. С. 37–43. EDN: PBHKKX doi: 10.29188/2542-2413-2020-6-3-37-43
23. Wise J. Activity trackers, even with cash incentives, do not improve health // *BMJ*. 2016. Vol. 355. P. i5392. doi: 10.1136/bmj.i5392
24. Jones M.I., Greenfield S.M., Bray E.P., et al. Patients' experiences of self-monitoring blood pressure and self-titration of medication: the TASMINH2 trial qualitative study // *Br J Gen Pract*. 2012. Vol. 65, N 595. P. e135–e142. doi: 10.3399/bjgp12X625201
25. Shaw R.J., Kaufman M.A., Bosworth H.B., et al. Organizational factors associated with readiness to implement and translate a primary care-based telemedicine behavioral program to improve blood pressure control: the HTN-IMPROVE study // *Implement Sci*. 2013. Vol. 8. doi: 10.1186/1748-5908-8-106
26. AbuDagga A., Resnick H.E., Alwan M. Impact of Blood Pressure Telemonitoring on Hypertension Outcomes: A Literature Review // *Telemedicine and eHealth*. 2010. Vol. 16, N 7. P. 830–838. doi: 10.1089/tmj.2010.0015
27. Chandak A., Joshi A. Self-management of hypertension using technology enabled interventions in primary care settings // *Technology and Health Care*. 2015. Vol. 23, N 2. P. 119–128. doi: 10.3233/thc-140886
28. McKinstry B., Hanley J., Lewis S. Telemonitoring in the management of high blood pressure // *Curr Pharm Des*. 2015. Vol. 21, N 6. P. 823–827. doi: 10.2174/1381612820666141024154232
29. Sivakumaran D., Earle K. Telemonitoring: use in the management of hypertension // *Vascular Health and Risk Management*. 2014. Vol. 10. P. 217–224. doi: 10.2147/vhrm.s36749
30. Концевая А.В., Комков Д.С., Бойцов С.А. Моделирование как метод оценки экономической целесообразности дистанционного мониторинга артериального давления на региональном уровне // *Здравоохранение Российской Федерации*. 2017. Т. 61, № 1. С. 10–16. EDN: YFOKVP doi: 10.18821/0044-197X-2017-61-1-10-16
31. Ho K. Health-e-Apps: A project to encourage effective use of mobile health applications // *BCM J*. 2013. Vol. 55, N 10. P. 458–460.
32. Исаева А.В., Краснова К.С., Тагоев Ю.Ш., и др. Изучение цифровой готовности пациентов с хронической сердечной недостаточностью // *Профилактическая медицина*. 2023. Т. 26, № 3. С. 101–108. EDN: DGKTAU doi: 10.17116/profmed202326031101
33. Байсангулов А.Ф., Арутюнова Н.Н., Байсангулова М.М. Анализ факторов демотивации, снижающих эффективность работы сотрудников // *Digital Diagnostics*. 2021. Т. 2, № 2S. С. 10–11. EDN: VGEGJF doi: 10.17816/DD83175
34. Davoudi A., Lee N.S., Chivers C., et al. Patient interaction phenotypes with an automated remote hypertension monitoring program and their association with blood pressure control: observational study // *J Med Internet Res*. 2020. Vol. 22, N 12. P. e22493. doi: 10.2196/22493
35. Vandenberk T., Lanssens D., Storms V., et al. Relationship Between Adherence to Remote Monitoring and Patient Characteristics: observational study in women with pregnancy-induced hypertension // *JMIR MhealthUhealth*. 2019. Vol. 7, N 8. P. e12574. doi: 10.2196/12574
36. Case M.A., Burwick H.A., Volpp K.G., et al. Accuracy of smartphone applications and wearable devices for tracking physical activity data // *JAMA*. 2015. Vol. 313, N 6. P. 625–626. doi: 10.1001/jama.2014.17841
37. O'Kane M.J. Efficacy of self-monitoring of blood glucose in patients with newly diagnosed type 2 diabetes (ESMON study): randomised controlled trial // *BMJ*. 2008. Vol. 336, N 7654. P. 1174–1180. doi: 10.1136/bmj.39534.571644.BE
38. Walker R.C., Tong A., Howard K., et al. Patient expectations and experiences of remote monitoring for chronic diseases: Systematic review and thematic synthesis of qualitative studies // *Int J Med Inform*. 2019. Vol. 124. P. 78–85. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2019.01.013
39. Мареев Ю.В., Зинченко А.О., Мясников Р.П., и др. Применение телеметрии у больных с хронической сердечной недостаточностью // *Кардиология*. 2019. Т. 59, № S9. С. 4–15. EDN: ISWIAY doi: 10.18087/cardio.n530
40. Omboni S., Ferrari R. The role of telemedicine in hypertension management: focus on blood pressure telemonitoring // *Curr Hypertens Rep*. 2015. Vol. 17. doi: 10.1007/s11906-015-0535-3
41. Gazit T., Gutman M., Beatty A.L. Assessment of hypertension control among adults participating in a mobile technology blood pressure self-management program // *JAMA Netw Open*. 2021. Vol. 4, N 10. P. e2127008. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.27008
42. Комков Д.С., Батулин Д.И., Куликов А.А., и др. Роль SMS-информирования в диспансерном наблюдении пациентов с артериальной гипертензией // *Артериальная Гипертензия*. 2015. Т. 21, № S1. С. 91. EDN: WEPXLT
43. Комков Д.С., Горячкин Е.А., Корсунский Д.В., и др. Клиническая эффективность различных моделей телемедицинских технологий у больных с артериальной гипертензией // *Профилактическая медицина*. 2020. Т. 23, № 4. С. 27–35. EDN: PMROKX doi: 10.17116/profmed20202304127
44. Melnyk S.D., Zullig L.L., McCant F., et al. Telemedicine cardiovascular risk reduction in veterans // *Am Heart J*. 2013. Vol. 165, N 4. P. 501–508. doi: 10.1016/j.ahj.2012.08.005
45. Калинина А.М., Горный Б.Э., Дубовой И.И., и др. Отношение врачей первичного звена к применению телемедицинских технологий при диспансерном наблюдении больных с хроническими заболеваниями (медико-социологическое исследование) // *Профилактическая медицина*. 2020. Т. 23, № 6. С. 8–13. EDN: TIADWK doi: 10.17116/profmed2020230628
46. Wang V., Smith V.A., Bosworth H.B., et al. Economic evaluation of telephone self-management interventions for blood pressure control // *Am Heart J*. 2012. Vol. 163, N 6. P. 980–986. doi: 10.1016/j.ahj.2012.03.016

47. Cuspidi C., Facchetti R., Dell'Oro R., et al. Office and out-of-office blood pressure changes over a quarter of century: findings from the PAMELA Study // *Hypertension*. 2020. Vol. 76, N 3. P. 759–765. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15434
48. Mancia G., Facchetti R., Bombelli M., et al. Long-term risk of mortality associated with selective and combined elevation in office, home, and ambulatory blood pressure // *Hypertension*. 2006. Vol. 47, N 5. P. 846–853. doi: 10.1161/01.HYP.0000215363.69793.bb
49. Stergiou G.S., Salgami E.V., Tzamouranis D.G., Roussias L.G. Masked hypertension assessed by ambulatory blood pressure versus home blood pressure monitoring: is it the same phenomenon? // *Am J Hypertens*. 2005. Vol. 18, N 6. P. 772–778. doi: 10.1016/j.amjhyper.2005.01.003
50. Pickering T.G. Self-monitoring of blood pressure. In: *Ambulatory Monitoring and Blood Pressure Variability (Part 1)*. London : Science Press, 1990.
51. Pickering T. Recommendations for the use of home (self) and ambulatory blood pressure monitoring. American Society of Hypertension Ad Hoc Panel // *Am J Hypertens*. 1996. Vol. 9, N 1. P. 1–11. doi: 10.1016/0895-7061(95)00341-x
52. Barochiner J., Posadas Martínez M.L., Martínez R. Reproducibility of masked uncontrolled hypertension detected through home blood pressure monitoring // *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2019. Vol. 21, N 7. P. 877–883. doi: 10.1111/jch.13596
53. Myers M.G. Reporting bias in self-measurement of blood pressure // *Blood Press Monit*. 2001. № 6. P. 181–183.
54. Miao H., Liu Y., Tsai T.C., Schwartz J., Ji J.S. Association between blood lead level and uncontrolled hypertension in the US population (NHANES 1999–2016) // *J Am Heart Assoc*. 2020. Vol. 9, N 13. P. e015533. doi: 10.1161/JAHA.119.015533
55. Jackson S.L., Gillespie C., Shimbo D., Rakotz M., Wall H.K. Blood Pressure Cuff Sizes for Adults in the United States: National Health and Nutrition Examination Survey, 2015–2020 // *Am J Hypertens*. 2022. Vol. 35, N 11. P. 923–928. doi: 10.1093/ajh/hpac104
56. Cepeda M., Pham P., Shimbo D. Status of ambulatory blood pressure monitoring and home blood pressure monitoring for the diagnosis and management of hypertension in the US: an up-to-date review // *Hypertens Res*. 2023. Vol. 46. P. 620–629. doi: 10.1038/s41440-022-01137-2
57. Duan Y., Xie Z., Dong F., et al. Effectiveness of home blood pressure telemonitoring: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled studies // *Journal of Human Hypertension*. 2017. Vol. 31. P. 427–437. doi: 10.1038/jhh.2016.99
58. Бубнова М.Г., Трибунцева Л.В., Остроушко Н.И., и др. Влияние дистанционного диспансерного наблюдения на течение артериальной гипертензии // *Профилактическая медицина*. 2018. Т. 21, № 5. С. 77–82. EDN: YPHTZJ doi: 10.17116/profmed20182105177
59. Schoenhagen P., Mehta N. Big data, smart computer systems, and doctor-patient relationship // *European Heart Journal*. 2017. Vol. 38, N 7. P. 508–510. doi: 10.1093/eurheartj/ehw217
60. Шарова Д.Е., Зинченко В.В., Ахмад Е.С., и др. К вопросу об этических аспектах внедрения систем искусственного интеллекта в здравоохранении // *Digital Diagnostics*. 2021. Т. 2, № 3. С. 356–368. EDN: TGZGZZ doi: 10.17816/DD77446
61. Kario K., Tomitani N., Kanegae H., et al. The further development of out-of-office BP monitoring: Japan's ImPACT Program Project's achievements, impact, and direction // *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2019. Vol. 21, N 3. P. 344–349. doi: 10.1111/jch.13495
62. Стародубцева И.А., Шарапова Ю.А. Дистанционный мониторинг артериального давления как инструмент повышения качества диспансерного наблюдения пациентов с артериальной гипертензией // *Архивъ внутренней медицины*. 2021. Т. 11, № 4. С. 255–263. EDN: FTKKTE doi: 10.20514/2226-6704-2021-11-4-255-263
63. Карпов О.Э., Храмов А.Е. Информационные технологии, вычислительные системы и искусственный интеллект в медицине. Москва : ДПК Пресс, 2022.
64. Булдакова Т.И., Миков Д.А., Соколова А.В. Защита данных при дистанционном мониторинге состояния человека // *Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия «Приборостроение»*. 2020. № 4. С. 42–57. EDN: QHBUUF doi: 10.18698/0236-3933-2020-4-42-57
65. Alessa T., Hawley M.S., Hock E.S., de Witte L. Smartphone apps to support self-management of hypertension: review and content analysis // *JMIR MhealthUhealth*. 2019. Vol. 7, N 5. P. e13645. doi: 10.2196/13645
66. Picone D.S., Deshpande R.A., Schultz M.G., et al. Nonvalidated home blood pressure devices dominate the online marketplace in Australia // *Hypertension*. 2020. Vol. 75, N 6. P. 1593–1599. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.14719
67. Jalali M.S., Russell B., Razak S., et al. EARS to cyber incidents in health care // *J Am Med Inform Assoc*. 2019. Vol. 26, N 1. P. 81–90. doi: 10.1093/jamia/ocy148
68. Владимировский А.В. Систематический обзор применения мессенджеров «Whatsapp» и «Viber» в клинической медицине // *Журнал телемедицины и электронного здравоохранения*. 2017. № 1. С. 30–41. EDN: YPTUVR

## AUTHORS' INFO

\* **Anna N. Korobeynikova**, MD, Cand. Sci. (Medicine);  
address: 93 Sovetskaya street, 610008, Kirov, Russia;  
ORCID: 0000-0002-8934-7021;  
eLibrary SPIN: 9728-9583;  
e-mail: anna\_best2004@mail.ru

**Alexandra E. Demkina**, MD, Cand. Sci. (Medicine);  
ORCID: 0000-0001-8004-9725;  
eLibrary SPIN: 4657-5501;  
e-mail: ademkina@bk.ru

## ОБ АВТОРАХ

\* **Коробейникова Анна Николаевна**, канд. мед. наук;  
адрес: Россия, 610008, г. Киров, ул. Советская, 93;  
ORCID: 0000-0002-8934-7021;  
eLibrary SPIN: 9728-9583;  
e-mail: anna\_best2004@mail.ru

**Демкина Александра Евгеньевна**, канд. мед. наук;  
ORCID: 0000-0001-8004-9725;  
eLibrary SPIN: 4657-5501;  
e-mail: ademkina@bk.ru

\* Corresponding author / Автор, ответственный за переписку

**Anatoliy N. Rogoza**, Dr. Sci. (Biology), Professor;  
ORCID: 0000-0002-4829-0954;  
eLibrary SPIN: 9362-3496;  
e-mail anrogoza@gmail.com

**Anton V. Vladzimirskyy**, MD, Dr. Sci. (Medicine);  
ORCID: 0000-0002-2990-7736;  
eLibrary SPIN: 3602-7120;  
e-mail: a.vladzimirskiy@npcmr.ru

**Рогоза Анатолий Николаевич**, д-р биол. наук, профессор;  
ORCID: 0000-0002-4829-0954;  
eLibrary SPIN: 9362-3496;  
e-mail anrogoza@gmail.com

**Владзими́рский Анто́н Вячесла́вович**, д-р мед. наук;  
ORCID: 0000-0002-2990-7736;  
eLibrary SPIN: 3602-7120;  
e-mail: a.vladzimirskiy@npcmr.ru