



© А.С. Жабина<sup>1,2</sup>, Н.Х. Абдулова<sup>1</sup>, Ф.В. Моисеенко<sup>1,2</sup>, Н.М. Волков<sup>1</sup>,  
В.В. Егоренков<sup>1</sup>, Р.А. Рянжина<sup>1</sup>, В.М. Моисеенко<sup>1</sup>

**Десятилетний опыт работы отделения централизованного разведения  
лекарственных препаратов в Санкт-Петербургском клиническом  
научно-практическом центре специализированных видов медицинской  
помощи (онкологический) имени Н.П. Напалкова**

<sup>1</sup>Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Санкт-Петербургский клинический научно-практический центр специализированных видов медицинской помощи (онкологический) имени Н.П. Напалкова», Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Российская Федерация

© Albina S. Zhabina<sup>1,2</sup>, Nuriniso Kh. Abduloeva<sup>1</sup>, Fedor V. Moiseenko<sup>1,2</sup>, Nikita M. Volkov<sup>1</sup>,  
Vitaliy V. Egorenkov<sup>1</sup>, Radmila A. Ryzhina<sup>1</sup>, Vladimir M. Moiseenko<sup>1</sup>

**Ten Years of Experience in the Department of Centralized Drug Dilution  
at St. Petersburg Clinical Scientific and Practical Center for Specialized Types  
of Medical Care (Oncological) named after N.P. Napalkov**

<sup>1</sup>St. Petersburg Clinical Scientific and Practical Center for Specialized Types of Medical Care (Oncological),  
St. Petersburg, the Russian Federation

<sup>2</sup>N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology, St. Petersburg, the Russian Federation

**Введение.** На фоне возрастающего объема используемой специфической лекарственной терапии по всей стране создаются рекомендации и инструкции по использованию противоопухолевых препаратов, а также внедряются кабинеты и отделения централизованного разведения, однако результаты такой работы отражены в единичных публикациях за короткий промежуток времени.

**Цель.** Проанализировать целесообразность создания и эффективность работы отделения централизованного разведения в городском онкологическом медицинском учреждении на примере Санкт-Петербургского клинического научно-практического центра специализированных видов медицинской помощи (онкологический) имени Н.П. Напалкова.

**Материалы и методы.** Анализ проведен с использованием имеющихся электронных и бумажных носителей (журналов) отделения, заявок на выполнение разведения и данных аптеки по закупке лекарственных препаратов за период 2014–2024 гг.

**Результаты.** Создание отделения позволило повысить безопасность персонала и пациентов при проведении химиотерапии, уменьшить количество ошибок при выполнении назначений, повысить контроль за назначением лекарственных средств и их списанием, уменьшить нагрузку на медицинских сестер клинических отделений и повысить качество приготавливаемых растворов. Работа отделения позволяет экономить 10 % от закупки лекарственных препаратов, относительно децентрализованного разведения. Остается потребность в нормативной базе, рекомендациях по работе кабинетов/отделений централизованного разведения, а также контроле качества приготовленных растворов.

**Introduction.** Amid the growing use of specific drug therapies, nationwide recommendations and guidelines for the use of antitumor drugs were developed. Centralized drug dilution units and departments were also established. However, the outcomes of these efforts were only reflected in a few isolated publications over a short period of time.

**Aim.** To analyze the expediency of creation and effectiveness of the centralized dilution department in an urban oncological medical institution using the example of the St. Petersburg Clinical Scientific and Practical Center for Specialized Types of Medical Care (Oncological) named after N.P. Napalkov.

**Materials and Methods.** The analysis was carried out using the available electronic and paper media (journals) of the department, dilution requests and pharmacy data on the purchase of medicines for the period 2014–2024.

**Results and Discussion.** The establishment of the department has made it possible to increase the safety of staff and patients during chemotherapy, to reduce the number of errors in prescribing therapy, to increase control over the prescription of medicines and their write-off, to reduce the workload of nurses in clinical departments and to improve the quality of prepared solutions. The work of the department allows for a 10 % saving on the purchase of drugs compared to decentralized dilution. There is still a need for a regulatory framework, recommendations for the operation of centralized dilution units and quality control of prepared solutions.

**Выводы.** Работа отделения централизованного разведения лекарственных препаратов в ГБУЗ «СПБ КНПЦСВМП(о) им Н.П. Напалкова» пример эффективного использования противоопухолевых препаратов, особенно в условиях возрастающей стоимости лечения пациентов и дефицита бюджета здравоохранения. Практика онкологического центра им. Н.П. Напалкова может использоваться в других медицинских организациях для более рационального применения химиотерапевтических препаратов.

**Ключевые слова:** лекарственные препараты; заявка на разведение; безопасность; качество; контроль; снижение нагрузки; экономия; бюджет

**Для цитирования:** Жабина А.С., Абдулова Н.Х., Моисеенко Ф.В., Волков Н.М., Егоренков В.В., Рянжина Р.А., Моисеенко В.М. Десятилетний опыт работы отделения централизованного разведения лекарственных препаратов в Санкт-Петербургском клиническом научно-практическом центре специализированных видов медицинской помощи (онкологический) имени Н.П. Напалкова. *Вопросы онкологии*. 2025; 71(2): 402-408.-DOI: 10.37469/0507-3758-2025-71-2-402-408

✉ Контакты: Жабина Альбина Сергеевна, albina\_zhabina@inbox.ru

## Введение

Идея внедрения химиотерапии (использование токсичных соединений и лекарств для воздействия на раковые клетки) возникла после сообщений о том, что горчичный газ, используемый во время Второй мировой войны, вызывает токсические изменения в костном мозге. Позже эти эффекты были подтверждены на мышах с использованием азотистого иприта, который показал быстрое уменьшение опухолевых узлов у пациента с рефрактерной лимфомой [1, 2, 3]. К сожалению, позже он умер из-за рецидива заболевания, но это секретное военное испытание в Йельском университете проложило путь химическим веществам в лечении рака и разработкам в области химиотерапии для лечения различных видов опухолей [4, 5, 6, 7].

Химиотерапевтические препараты считаются «ядами» и являются потенциально опасными для людей, которые контактируют с ними. Поэтому существуют правила и рекомендации по безопасному обращению с противоопухолевыми препаратами. Опасность представляет даже небольшое количество вещества, которое может попасть в организм персонала, участвующего в приготовлении растворов для введения пациентам. Контакт с цитостатическими препаратами возможен через слизистые, кожные покровы и дыхательные пути, поэтому медицинские сестры работают в специальной одежде, защитной маске, двух парах перчаток [8]. В литературе имеется большое количество сообщений о возникновении заболеваний ЖКТ, ССС (стенокардия), бесплодия [9], аллергических реакции, заболеваний крови [10] и даже генетических нарушений [11, 12] среди персонала, непосредственно работающего с хими-

**Conclusion.** The work of the Department of Centralized Drug Dilution at St. Petersburg Clinical Scientific and Practical Center for Specialized Types of Medical Care (Oncological) named after N.P. Napalkov is an example of effective use of anti-tumor drugs, especially in conditions of increasing costs of patient treatment and shortage of health care budget. The practice of N.P. Napalkov Cancer Center can be used in other medical organizations for more rational use of chemotherapeutic drugs.

**Keywords:** medicines; dilution request; safety; quality; control; workload reduction; savings; budget

**For Citation:** Albina S. Zhabina, Nuriniso Kh. Abdulova, Fedor V. Moiseenko, Nikita M. Volkov, Vitaliy V. Egoronkov, Radmila A. Ryzhina, Vladimir M. Moiseenko. Ten years of experience in the Department of Centralized Drug Dilution at St. Petersburg Clinical Scientific and Practical Center for Specialized Types of Medical Care (Oncological) named after N.P. Napalkov. *Voprosy Onkologii = Problems in Oncology*. 2025; 71(2): 402-408.-DOI: 10.37469/0507-3758-2025-71-2-402-408

опрепаратами. К сожалению, до настоящего времени так и нет исследований по выявлению риска возникновения рака у медицинского персонала, контактирующего с «ядами», и можно только предполагать степень вреда на здоровье сотрудников, подвергающихся длительному воздействию низких доз цитостатиков [13]. Проведены работы, доказывающие присутствие следов цитостатических веществ в крови, моче и слюне медицинского персонала, занимающихся разведением и введением этих лекарственных средств [14, 15].

В настоящее время существуют Российские и зарубежные рекомендации по безопасному обращению с цитостатиками. В результате исследований, проведенных по инициативе медицинских организаций [15, 17], доказано, что правильно обученный работе персонал и специально оборудованное рабочее место снижают риск вредного воздействия цитостатиков на здоровье медицинского персонала [10].

Каждый год появляются новые лекарственные препараты (ЛП) для лечения онкологических пациентов, стоимость которых обычно тоже возрастает. В связи с достижениями в онкологии, лекарственная терапия стала применяться более длительно и на всех этапах лечения (неoadъювантная терапия, адъювантная, системная при распространённой стадии). Все это привело к увеличению финансовой нагрузки на здравоохранение. Во многих странах мира также задумались об оптимизации лечения и поисках путей снижения стоимости терапии. Так, в 2016 г. в Британии вышла статья, в которой описывались потери страховых компаний США, которые составили более 2 млрд долларов ежегодно, при проведении лечения со списанием «по флаконам». Авторы на примере

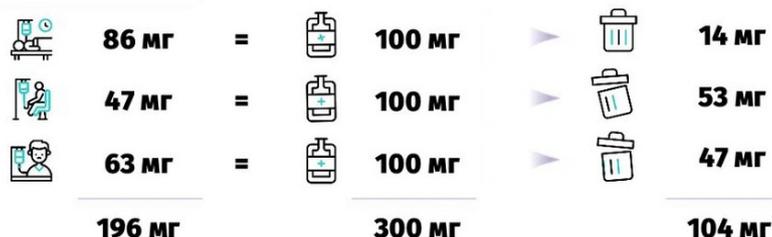
**Децентрализованное разведение****Централизованное разведение**

Рис. 1. Схематичное изображения расчетов во флаконах и миллиграммах  
 Fig. 1. A schematic representation of calculations in vials and milligrams

20 препаратов рассчитали, что утилизируемые остатки препарата составляют более 10 % от стоимости закупки [18]. Пример двух видов разведений представлен на рис. 1.

При децентрализованном разведении ЛП проведением специфической лекарственной терапии занимались 15 отделений онкологического центра, в работе было задействовано более 30 человек. Каждый из них имел непосредственный контакт с ядовитыми веществами, требовал прохождения обучения по работе с этой группой препаратов и особенностям изготовления широкого спектра растворов, для сохранения качества приготовленных лекарств. Во всех отделениях требовалось создание оборудованного рабочего помещения и ведения большого объема медицинской документации.

Первоочередной целью создания отделения централизованного разведения химиопрепаратов (ОЦРХП) было обеспечение безопасных условий для медицинского персонала и пациентов, создание дополнительного контроля за оборотом ЛП и снижение стоимости лечения при сохранении объемов оказания медицинской помощи, а также увеличения доступности получения дорогостоящих схем лечения.

**Материалы и методы**

Для оценки эффективности работы ОЦРХП использовалась база данных отделения с журналами разведения и списания препаратов, договора закупок лекарственных средств, истории болезни с формированием листов назначений и листов «заявок» на выдачу ЛП.

**Результаты**

Работа кабинета централизованного разведения на базе дневного стационара в СПб ГБУЗ КНПЦСВМП (онкологический) началась в сентябре 2014 г. С января 2015 г. стало отдельным структурным подразделением и создано приказом директора учреждения на основании распоряжения Комитета по здравоохранению.

Согласно рекомендациям и стандартам безопасного обращения с ядовитыми ЛП [19], необходимо изолировать место опасности и использовать закрытые системы для предотвращения распространения токсического вещества, вытяжные шкафы с ламинарными потоками воздуха. Деятельность должна осуществляться обученным персоналом в средствах индивидуальной защиты.



Рис. 2. Рабочее место медицинской сестры в ОЦРХП на примере СПб ГБУЗ КНПЦСВМП (о) им Н.П. Напалкова  
 Fig. 2. The workplace of a nurse in the Department of the Centralized Drug Dilution at the St. Petersburg N.P. Napalkov Cancer Center



Рис. 3. Рост количества разведений ЛП в ОЦРХП в СПб ГБУЗ КНПЦСВМП(о) им. Н.П. Напалкова  
Fig. 3. Increase in the number of drug dilutions in the Centralized Drug Dilution at the St. Petersburg N.P. Napalkov Cancer Center



Рис. 4. Процент экономии затрат в ОЦРХП (за 8 мес. 2021 г.)  
Fig. 4. Percentage of cost savings in the centralized drug dilution department (for 8 months of 2021)

Функционирование ОЦРХП полностью соответствует международным требованиям по работе с цитотоксическими веществами.

Отделение представляет собой два рабочих места с двумя вытяжными шкафами с ламинарными потоками воздуха, изолированными от общей вентиляции, расположенные в трех кабинетах в непосредственной близости к аптеке. Изображение рабочего места представлено на рис. 2.

С момента создания ОЦРХП неуклонно растет количество пациентов и число приготавливаемых растворов. Пациенто-поток с 2018 г. по 2022 г. увеличился на 76 %. Количество первичных пациентов в 2023 г., обратившихся в онкоцентр, увеличилось на 27 %, по сравнению с предыдущим годом. Важно, что среди впервые обратившихся пациентов 48 % (n = 11620) были с IV стадией заболевания и нуждались в лекарственной терапии. С ростом количества пациентов увеличивается и количество разведе-

ний ЛП, и общее количество затрат на лечение. Число разведений в день с 2014 г. по настоящее время в среднем увеличилось с 70 случаев до 250, а, следовательно, и объем приготавливаемых растворов вырос более чем в 2 раза. Динамика количества разведений в год показана на рис. 3.

Учитывая увеличение пациенто-потока и стоимости ЛП особенно важным, является доступность онкологической помощи и выполнение приказа МЗ «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи взрослому населению при онкологических заболеваниях», в т. ч. за счет оптимизации использования ЛП. В большинстве схем лекарственной терапии нет фиксированной дозы терапевтического средства, что приводит к большой вариабельности доз, а создание ОЦРХП позволяет снизить неиспользуемые остатки препаратов и тем самым увеличить количество пролеченных пациентов за счет снижения стоимости затрат на лечение.

**Таблица 1. Сохранение финансовых средств ЛПУ за счет работы ОЦРХП (с 09.2014 по 02.2024)**

Год	Экономия (млн руб.)	Прирост по сравнению с предыдущим годом (%)
2014 (4 мес.)	6,07	
2015	42,49	
2016	64,12	+50,1 %
2017	64,96	+1,3 %
2018	68,74	+5,6 %
2019	140,53	+104 %
2020	114,17	-18,7 %
2021	144,65	+26,7 %
2022	163,0	+12,7 %
2023	169,31	+0,2 %
2024 (9 мес.)	174,6	
Итого	1195,1	

**Table 1. Financial savings achieved by the medical institution through the work of the centralized drug dilution department (September 2014 – February 2024)**

Year	Savings (RUB million)	Increase over previous year (%)
2014 (4 months)	6.07	
2015	42.49	
2016	64.12	+50.1 %
2017	64.96	+1.3 %
2018	68.74	+5.6 %
2019	140.53	+104 %
2020	114.17	-18.7 %
2021	144.65	+26.7 %
2022	163.0	+12.7 %
2023	169.31	+0.2 %
2024 (9 months)	174.6	
Total	1195.1	

Разница между централизованным и децентрализованным разведением рассчитывается путем пересчета количества флаконов ЛП, которые были затребованы врачами клинических отделений и количеством фактически использованных флаконов препаратов в ОЦРХП. Далее учитывая стоимость закупки флакона в онкоцентре, вычисляется полученная экономия и суммируется с общим числом полученной стоимости всех «не используемых» остатков.

Наиболее часто специфическая внутривенная терапия проводилась пациентам РМЖ, КРР и раком легкого (24 %, 10 % и 8 % соответственно).

Максимальная стоимость затрат среди общего объема закупок (66 %) представляют собой иммунотерапевтические препараты. Количество «остатков» иммунотерапии в последнее время снизилось в связи с использованием фиксированной дозы препарата, соответствующей целому флакону. Экономия на стоимости введения ниволумаба в 2021 г. (когда расчет осуществ-

лялся по весу пациента) составила 3,2 % от стоимости закупки. В 2020 г. топ 5 препаратов экономии составили следующие медикаменты: трастузумаб (33,9 млн руб.), бевацизумаб (17,2 млн руб.), трастузумаб-эмантанзин, ниволумаб и паклитаксел. А общая сумма экономии от средств на закупку лекарственных средств по этим препаратам составила почти 80 %. В 2021 г. при рациональном использовании остатков паклитаксела удалось сократить затраты за его закупку на 40 %. На рис. 4 изображены препараты с наибольшей долей экономии относительно их закупочной стоимости за 8 мес. 2021 г.

За последние годы многие тарифы КСГ стали дефицитными и являются нерентабельными для бюджета медицинской организации. Но с созданием ОЦРХП, например, комбинированная иммунотерапия +/- химиотерапия перестает быть убыточной для бюджета ЛПУ, а, следовательно, и повышает доступность медицинской помощи.

В табл. 1 представлена экономия бюджета ЛПУ за счет создания ОЦРПХ в различные годы.

За 10 лет учреждением было сэкономлено более 1 млрд руб., из них более 538 млн за последние 4 года.

Работа ОЦРПХ в СПб ГБУЗ КНПЦСВМПо им. Н.П. Напалкова ручным методом полностью соответствует Европейским законам о лекарственных средствах и фармакопее [20]. Остается необходимость более детальной проработки нормативно-правовых документов, регламентирующих работу отделения и улучшение информационных систем по индивидуальному списанию ЛП.

При помощи сотрудников лаборатории регуляторных отношений и надлежащих практик ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России был проведен расчет потребностей системы здравоохранения в РФ на примере объема закупок СПб ГБУЗ КНПЦСВМПо им. Н.П. Напалкова. На данной выборке стоимость препаратов в РФ за 2020 г. составила бы 110,3 млрд руб., а в 2021 г. — 105,3 млрд руб. Если снизить объем утилизируемых остатков путем централизованного разведения до 10 % (что подтверждается данными ОЦРПХ), то объем экономии для РФ может составить 10,5–11 млрд руб. государственного бюджета ежегодно. Существуют пути для достижения еще большей оптимизации использования химиотерапевтических средств, которые требуют дополнительной апробации и внедрения в клиническую практику.

Несомненно, работа ОЦРПХ выполняется несколько задач: снижение рисков токсичного воздействия на здоровье пациентов и медицинский персонал, повышает контроль за назначением ЛП и качествомготавливаемых растворов, автоматизирует и делает «прозрачным» путь списания химиотерапевтических средств, снижает нагрузку на медицинских сестер клинических подразделений и стоимость лечения в среднем на 10 %.

### Заключение

Одним из путей сохранения объема государственных гарантий и исполнения приказов, указанных в «Стратегии лекарственного обеспечения населения Российской Федерации до 2025 года» для онкологических пациентов, является рациональное использование химиотерапевтических препаратов. Экономия в 10 % на закупке ЛП за счет функционирования ОЦРПХ является базовой и соответствует данным из литературных источников. В финансовом перерасчете для РФ это составляет более 10,5 млн руб. ежегодно. Успешный пример работы ОЦРПХ в СПб ГБУЗ КНПЦСВМПо им. Н.П. Напалкова может

быть образцом работы по ассигнованию денежных средств, выделенных на закупку противоопухолевых препаратов в других медицинских учреждениях России.

#### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interest.

#### Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

#### Financing

The study was performed without external funding.

#### Участие авторов

Все авторы внесли эквивалентный вклад в подготовку публикации. Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

#### Authors' contributions

All authors contributed equally to the preparation of the article for publication. All authors approved the final version of the article before publication and agreed to be responsible for all aspects of the work, including the appropriate examination and resolution of questions relating to the accuracy or integrity of any part of the work.

### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Chen Y., Jia Y., Song W., et. al. Therapeutic potential of nitrogen mustard-based hybrid molecules. *Front Pharmacol.* 2018; 17(9): 1453.-DOI: 10.3389/fphar.2018.01453.
- Needham D., Cohen J., Barrett A. The mechanism of damage to the bone marrow in systemic poisoning with mustard gas. *Biochem. J.* 1947; 41(4): 631-639.-DOI: 10.1042/bj0410631.
- Ghanei M. Delayed haematological complications of mustard gas. *J. Appl. Toxicol.* 2004; 24(6): 493-495.-DOI: 10.1002/jat.1006.
- Cairns J. The treatment of diseases and the war against cancer. *Sci Am.* 1985; 253(5): 51-59.-DOI: 10.1038/scientificamerican1185-51.
- Duffy M. The war on cancer: are we winning? *Tumour Biol.* 2013; 34(3): 1275-1284.-DOI: 10.1007/s13277-013-0759-2.
- Christakis P. The birth of chemotherapy at Yale. Bicentennial lecture series: surgery Grand Round. *Yale J. Biol. Med.* 2011; 84 (2): 169-172.
- Vincent T., Jr., Chu E. A history of cancer chemotherapy. *Cancer Res.* 2008; 68(21): 8643-8653.-DOI: 10.1158/0008-5472.
- American Cancer Society. Chemotherapy Safety. 2024.-URL: <https://www.cancer.org/cancer/managing-cancer/treatment-types/chemotherapy/chemotherapy-safety.html>.
- Hemminki K., Kyurönen P., Lindbohm M. Spontaneous abortions and malformations in the offspring of nurses exposed to anaesthetic gases, cytostatic drugs, and other potential hazards in hospitals, based on registered information of outcome. *J. Epidemiol. Community Health.* 1985; 39(2): 141-7.-DOI: 10.1136/jech.39.2.141.
- Krstev S., Perunicic B., Vidakovic A. Work practice and some adverse health effects in nurses handling antineoplastic drugs. *Med. Lav.* 2003; 94(5): 432-9.

11. Gabriele P., Airoidi M., Succo G., et al. Undifferentiated nasopharyngeal-type carcinoma in a nurse handling cytostatic agent. *Eur. J. Cancer B Oral Oncol.* 1993; 153-15.-DOI: 10.1016/0964-1955(93)90040-1.
12. Levin L., Holly E., Seward J. Bladder cancer in a 39-year-old femal pharmacist. *J. Natl. Cancer Inst.* 1993; 85(13): 1089-1091.-DOI: 10.1093/jnci/85.13.1089.
13. Тюляндин С.А., Самойленко И.В., Измерова Н.И., et al. Руководство для медицинского персонала по безопасному обращению с противоопухолевыми препаратами 2012. 2024.-URL: [https://rosoncoweb.ru/standarts/medical\\_staff/001.pdf](https://rosoncoweb.ru/standarts/medical_staff/001.pdf). [Tyulyandin S., Samoilenko I., Izmerova N., et. al. Guidelines for medical personnel on the safe handling of antitumor drugs 2012. 2024.-URL: [https://rosoncoweb.ru/standarts/medical\\_staff/001.pdf](https://rosoncoweb.ru/standarts/medical_staff/001.pdf) (In Rus)].
14. Burgaz S. Karahalil B., Canhi Z., et al. Assessment of genotoxic damage in nurses occupational exposed to antineoplastics by the analysis of chromosomal aberrations. *Hum. Exp. Toxicol.* 2002; 21(3): 129-135.-DOI: 10.1191/0960327102ht230oa.
15. Raveena R., Tejinder B., Genevieve G. et. al. Occupational exposure to chemotherapy of pharmacy personnel at a single centre. *Can J Hosp Pharm.* 2015; 68(2): 104-12.-DOI: 10.4212/cjhp.v68i2.1435.
16. Fuchs J., Hengstler J., Jung D. et al. DNA damage in nurses handling antineoplastic agents. *Mutat. Res.* 1995; 342(1-2): 17-23.-DOI: 10.1016/0165-1218(95)90086-1.
17. Nygren O., Lundgren C. Determination of platinum in workroom air and in blood and urine from nursing staff attending patients receiving cisplatin chemotherapy. *Int. Arch. Occup. Environ. Health.* 1997; 70(3): 209-214.-DOI: 10.1007/s004200050209.
18. Bach P., Conti R., Muller R. et.al. Overspending driven by oversized single dose vials of cancer drugs. *BMJ.* 2016; 352(i788).-DOI: 10.1136/bmj.i788.
19. Paul J. Sessink G., Graham S., et. al. Preventing occupational exposure to cytotoxic and other hazardous drugs European Policy Recommendations. Exposure to cytotoxic drugs recommendations. 2024.-URL: [https://www.europeanbiosafety-network.eu/wp-content/uploads/2016/05/Exposure-to-Cytotoxic-Drugs\\_Recommendation\\_DINA4\\_10-03-16.pdf](https://www.europeanbiosafety-network.eu/wp-content/uploads/2016/05/Exposure-to-Cytotoxic-Drugs_Recommendation_DINA4_10-03-16.pdf).
20. Geersing T., Klous M., Franssen E., et al. Robotic compounding versus manual compounding of chemotherapy: Comparing dosing accuracy and precision. *Eur J. Pharm Sci.* 2020; 155: 105536.-DOI: 10.1016/j.ejps.2020.105536.

Поступила в редакцию / Received / 28.10.2024

Прошла рецензирование / Reviewed / 20.11.2024

Принята к печати / Accepted for publication / 19.12.2024

#### Сведения об авторах / Author's information / ORCID

Альбина Сергеевна Жабина / Albina S. Zhabina / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9749-8519>; SPIN: 1724-7764; AuthorID: 803520.

Нуринисо Хамдуллоевна Абдулоева / Nuriniso Kh. Abduloeva / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5236-0241>; SPIN: 3882-3299; AuthorID: 622911.

Федор Владимирович Моисеенко / Fedor V. Moiseenko / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2544-9042>; SPIN: 7462-2225; AuthorID: 742761.

Никита Михайлович Волков / Nikita M. Volkov / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6232-257X>; SPIN: 1605-0256; AuthorID: 883973.

Виталий Викторович Егоренков / Vitaliy V. Egorenkov / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7387-7573>; AuthorID: 317294.

Радмила Александровна Рянжина / Radmila A. Ryzhina / ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-9370-3866>.

Владимир Михайлович Моисеенко / Vladimir M. Moiseenko / ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-9370-3866>; SPIN: 8184-2980; AuthorID: 602994.

