

# Экономические затраты при аптечном изготовлении инфузионных растворов

А.Б. Горячев<sup>1</sup>, Р.А. Гаченко<sup>2</sup>, Т.И. Кабакова<sup>2</sup>, С.Б. Давидов<sup>3</sup>, Т.А. Ливарская<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет);  
Российская Федерация, 119991, Москва, ул. Трубецкая, д.8, стр. 2;

<sup>2</sup>Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал Волгоградского государственного медицинского университета;  
Российская Федерация, 357532, Пятигорск, пр. Калинина, д. 11;

<sup>3</sup>Военный клинический госпиталь 1602 Министерства обороны РФ;  
Российская Федерация, 344064, Ростов-на-Дону, ул. Дачная, д. 10

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Горячев Андрей Борисович** – профессор кафедры безопасности жизнедеятельности и медицины катастроф Сеченовского Университета, доктор фармацевтических наук. Тел.: +7 (916) 282-93-29. E-mail: abgor61@gmail.com

**Гаченко Ростислав Алексеевич** – аспирант кафедры экономики и организации здравоохранения и фармации Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала Волгоградского государственного медицинского университета. Тел.: +7 (919) 754-14-04. E-mail: rostislav.gachenko.1994@mail.ru

**Кабакова Таисия Ивановна** – профессор кафедры организации и экономики фармации Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала Волгоградского государственного медицинского университета, доктор фармацевтических наук. Тел.: +7 (905) 446-07-62. E-mail: kabtais@mail.ru

**Давидов Сергей Борисович** – заместитель начальника госпиталя по медицинскому снабжению, «1602 Военный клинический госпиталь», кандидат фармацевтических наук. Тел.: +7 (918) 554-92-01, E-mail: dsb09@mail.ru

**Ливарская Татьяна Анатольевна** – заведующая аптекой, «1602 Военный клинический госпиталь», провизор высшей квалификационной категории. Тел.: +7 (928) 118-62-37. E-mail: uspeh1228@mail.ru

## РЕЗЮМЕ

**Введение.** Сокращение объемов производственной деятельности аптек в связи с запретом изготовления препаратов, зарегистрированных в Российской Федерации и выпускаемых фармацевтической промышленностью, привело к росту нагрузки на бюджет медицинских организаций за счет закупок таких препаратов на рынке. Была сформулирована гипотеза о том, что в настоящее время изготовление инфузионных лекарственных препаратов аптеками медицинских организаций для собственных нужд может быть экономически целесообразным по сравнению с затратами на их закупки.

**Цель исследования.** Расчет экономических затрат, формирующих себестоимость инфузионных растворов при аптечном изготовлении, ее сравнение с закупочными ценами аналогичных препаратов, выпускаемых промышленностью, и выявление резервов повышения эффективности производственной деятельности аптек.

**Материал и методы.** Использованы методы документального наблюдения, анализа химико-технологической системы производственных процессов, хронометражных наблюдений.

**Результаты.** Определены стоимостные показатели материальных, коммунальных и трудовых затрат, суммарное значение которых составило себестоимость 7 наименований инфузионных растворов, выбранных в качестве объектов исследования. Сравнение себестоимости изготовленных препаратов и закупочных цен их аналогов, выпускаемых промышленностью, выявило, что в существующих условиях аптечное изготовление реально экономически выгодно не по всей номенклатуре исследованных инфузионных лекарственных препаратов.

**Заключение.** Для повышения экономической эффективности аптечного изготовления инфузионных растворов необходимо снизить материальные издержки за счет перехода на использование полимерной потребительской тары и оснащение аптек многопрофильных медицинских организаций современными технологическими комплексами для изготовления инфузионных лекарственных препаратов.

**Ключевые слова:** лекарственные препараты, инфузионные растворы, аптечное изготовление, экономические затраты.

**Для цитирования:** Горячев А.Б., Гаченко Р.А., Кабакова Т.И., Давидов С.Б., Ливарская Т.А. Экономические затраты при аптечном изготовлении инфузионных растворов. Фармация, 2019; 68 (7): 36–43. <https://doi.org/10.29296/25419218-2019-07-07>

## ECONOMIC EXPENDITURES IN THE PHARMACY MANUFACTURING OF INFUSION SOLUTIONS

A.B. Goryachev<sup>1</sup>, R.A. Gachenko<sup>2</sup>, T.I. Kabakova<sup>2</sup>, S.B. Davidov<sup>3</sup>, T.A. Livarskaya<sup>3</sup><sup>1</sup>*I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 8, Trubetskaya St., Build. 2, Moscow 119991, Russian Federation;*<sup>2</sup>*Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute, Branch, Volgograd State Medical University, 11, Kalinin Pr., Pyatigorsk 357532, Russian Federation;*<sup>3</sup>*Military Clinical Hospital 1602, Ministry of Defense of the Russian Federation, 10, Dachnaya St., Rostov-on-Don 344064, Russian Federation*

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Goryachev Andrei Borisovich** – professor of the sub-department of Vital functions safety and disaster medicine, the Sechenov University, doctor of pharmaceutical sciences, Phone: +7 (916) 282-93-29. E-mail: abgor61@gmail.com**Gachenko Rostislav Alekseyevich** – a postgraduate student of department of Economics and organization of health care and pharmacy, Pyatigorsk medical pharmaceutical institute – branch of Volgograd medical state university. Phone: +7 (919) 754-14-04. E-mail: rostislav.gachenko.1994@mail.ru**Kabakova Taisiya Ivanovna** – professor of the department of organization and economics of pharmacy, Pyatigorsk medical and pharmaceutical institute – branch of the Volgograd state medical university, doctor of pharmaceutical sciences. Phone: +7 (905) 446-07-62. E-mail: kabtais@mail.ru**Davidov Sergey Borisovich** – deputy head of the hospital for medical supply, «1602 Military clinical hospital», candidate of pharmaceutical sciences. Phone: +7 (918) 554-92-01. E-mail: dsb09@mail.ru**Livarskaya Tatyana Anatolievna** – head of pharmacy, «1602 Military clinical hospital», pharmacist of the highest qualification category. Phone: +7 (928) 118-62-37. E-mail: uspeh1228@mail.ru

## SUMMARY

**Introduction.** The reduction in the production activities of pharmacies due to the ban on the manufacturing of medicines registered in the Russian Federation and produced by the pharmaceutical industry has resulted in increasing the burden on the budget of healthcare facilities that purchase these drugs on the market. The hypothesis for that the manufacture of infused drugs by the pharmacies of healthcare facilities for their own needs may be now economically feasible compared with the costs of their procurement has been made.**Objective:** to calculate the economic expenditures that form the cost price of infusion solutions during pharmacy manufacturing, to compare the cost price with the purchasing one of similar drugs manufactured by the industry, and to identify reserves for enhancing the efficiency of production activities of pharmacies.**Material and methods.** Methods for documentary observation, analysis of the chemical-technological system of production processes, and timing observations were used.**Results.** The values of material, utility, and labor costs were determined, the total value of which amounted to the cost of 7 names of infusion solutions selected as investigation objects. Comparison of the cost price of manufactured drugs and the purchasing prices of their analogues produced by the industry revealed that the pharmacy manufacturing was not really economically profitable for the entire range of test infused drugs under the existing conditions.**Conclusion.** To enhance the economic efficiency of the pharmacy manufacturing of infusion solutions, it is necessary to reduce material costs, by coming to the use of a polymer consumer container and by equipping the pharmacies of multidisciplinary healthcare facilities with modern technological complexes for the manufacture of infused drugs.**Key words:** medicines, infusion solutions, pharmacy manufacturing, economic expenditures.**For citation:** Goryachev A.B., Gachenko R.A., Kabakova T.I., Davidov S.B., Livarskaya T.A. Economic expenditures in the pharmacy manufacturing of infusion solutions. *Farmatsiya (Pharmacy)*, 2019; 68 (7): 36–43. <https://doi.org/10/29296/25419218-2019-07-07>

## Введение

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) потребление инфузионных лекарственных препаратов (ЛП) как при оказании экстренной и неотложной медицинской помощи, так и при плановом лечении на 1 жителя в экономически развитых странах составляет ~3 л в год. Поэтому вопросы эффективности, безопасности и рациональности инфузионной терапии не теряют своей актуальности [1, 2]. Около 40% пациентов госпиталей США получают в процессе лечения инфузионные ЛП (включая электролиты, плазмозамещающие растворы, растворы для парентерально-го питания), количество их постоянно растет [3,4].

После принятия в 2010 г. Федерального закона «Об обращении лекарственных средств», со-

гласно которому было ограничено изготовление аптечными организациями ЛП, зарегистрированных в России, объемы аптечного изготовления инфузионных растворов (ИР) существенно сократились. Потребность в них стала удовлетворяться за счет закупок на фармацевтическом рынке, что увеличило нагрузку на бюджет медицинских организаций. Снижение объемов производственной деятельности аптечных организаций, по нашему мнению, также грозит потерей квалифицированного фармацевтического персонала, снижением престижа специальности «Фармация» и профессии провизора. В современных экономических условиях медицинские организации стремятся максимально оптимизировать затраты на лекарственное обеспечение. Поэтому науч-

но обоснованный баланс между производственной деятельностью аптек по изготовлению ИР для собственных нужд и объемами их закупок может быть скрытым резервом рационального использования финансовых ресурсов [5]. Рабочая гипоте-

за исследования заключается в том, что изготовление инфузионных ЛП аптеками медицинских организаций для собственных нужд может быть экономически целесообразным по сравнению с затратами на их закупки.

**Наиболее востребованные инфузионные лекарственные препараты**

**The most popular infused drugs**

№ раствора	Наименование	Состав
№ 1	Изотонический раствор, 400 мл	Натрия хлорид, раствор 0,9%
№ 2	Раствор Декстрозы, 400 мл	Декстроза, раствор 5%
№ 3	«Трисоль», 400 мл	Калия хлорид 5,0 Натрия гидрокарбонат 1,0 Натрия хлорид 4,0
№ 4	«Ацесоль», 400 мл	Калия хлорид 1,0 Натрия ацетат 2,0 Натрия хлорид 5,0
№ 5	«Дисоль», 400 мл	Натрия ацетат 2,0 Натрия хлорид 6,0
№ 6	«Хлосоль», 400 мл	Калия хлорид 1,5 Натрия ацетат 3,6 Натрия хлорид 4,75
№ 7	Натрия гидрокарбонат, раствор 4%, 200 мл	Натрия гидрокарбонат, раствор 4%

Таблица 1

Table 1

Цель настоящего исследования – экспериментальное определение объемов материальных, коммунальных и трудовых затрат, формирующих себестоимость ИР при аптечном изготовлении, сравнение полученных результатов с реальными закупочными ценами аналогичных ЛП, выпускаемых фармацевтической промышленностью, и выявление резервов повышения эффективности производственной деятельности аптек многопрофильных медицинских организаций.

**Материал и методы**

Экспериментальная база исследования – многопрофильная медицинская организация «1602 Военный клинический госпиталь» (1602 ВКГ) с коечной емкостью свыше 700 коек, имеющий лицензию на фармацевтическую деятельность с правом изготовления стерильных лекарственных форм. Госпиталь расположен в Ростове-на-Дону.

Анализ потребления ИР в 1602 ВКГ выявил 7 наименований наиболее востребованных инфузионных ЛП, изготовление которых потенциально возможно в аптечных условиях (табл. 1). В табл. 2 представлены выбранные методы исследования.

**Результаты и обсуждение**

Для проведения экспериментальной части работы была исследована схема технологического процесса изготовления инфузионных ЛП в аптеке 1602 ВКГ с точки зрения современных требований к аптечному изготовлению [6]. В ходе эксперимента проведено 542 хронометражных наблюдения с оформлением хронокарт по этапам технологического процесса.

**Методы, использованные в исследовании**

**Methods used in the investigation**

Метод	Цель применения
Документальное наблюдение	Анализ потребления ИР в 1602 ВКГ Анализ динамики закупочных цен
Анализ химико-технологической системы производственных процессов	Исследование особенностей технологии изготовления ИР, выбранных в качестве объектов исследования Разработка матрицы материальных, коммунальных и трудовых затрат, формирующих себестоимость инфузионных ЛП при аптечном изготовлении
Хронометражные наблюдения	Измерение затрат рабочего времени на выполнение отдельных элементов, повторяющихся при изготовлении каждой единицы продукции Определение норм времени на отдельные операции с последующим переводом временных параметров в экономические (стоимостные)
Математическая статистика	Обработка массивов данных, полученных при проведении экспериментальной части исследования

Таблица 2

Table 2

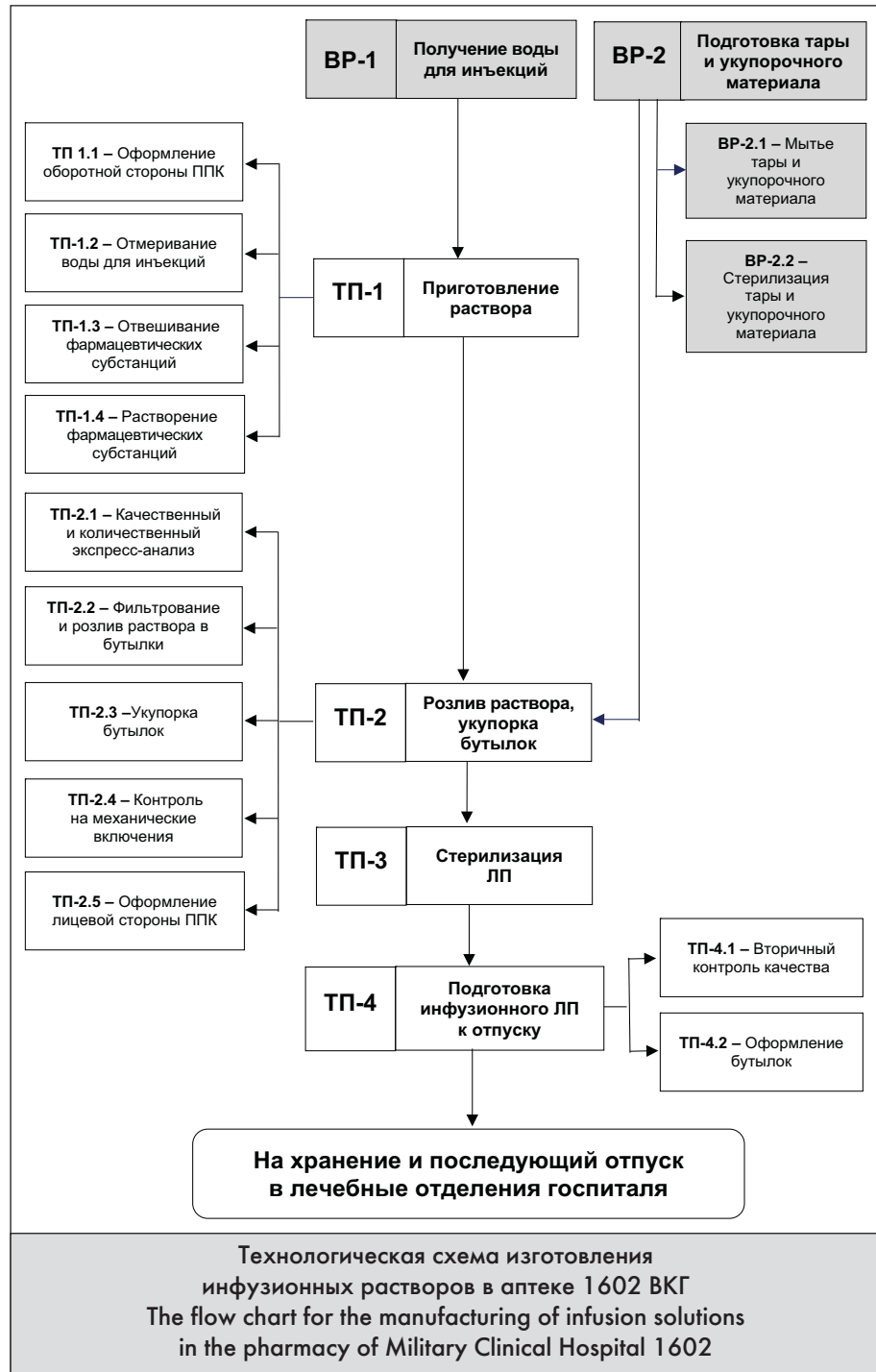
Аптечному изготовлению ИР присущи определенные этапы производственной деятельности (см. рисунок), которые включают вспомогательные работы и непосредственно технологические процессы (ТП). Последние также подразделяются на отдельные операции [7].

К вспомогательным работам (ВР) отнесены: получение воды для инъекций на апиrogenных аквадистилляторах с последующим ее поступлением в сборники из нержавеющей стали для хранения (ВР-1); подготовка тары и укупорочного материала (ВР-2) включает операции по мытью стеклянной тары, резиновых пробок и алюминиевых колпачков (ВР-2.1) и их стерилизацию (ВР-2.2).

Аптечное изготовление ИР осуществляется в стерильном боксе, обеспечивающем апиrogenные условия, и включает 4 основных технологических процесса [8, 9]. 1-й технологический процесс (ТП-1) содержит следующие операции: оформление фармацевтическим работником обратной стороны ППК (ТП-1.1); отмеривание воды для инъекций (ТП-1.2); отвешивание фармацевтических субстанций (ТП-1.3); растворение фармацевтических субстанций (ТП-1.4). 2-й технологический процесс (ТП-2) обеспечивает розлив ИР в потребительскую тару и укупорку инфузионного ЛП. Он включает следующие операции: взятие пробы раствора из емкости для приготовления и проведение качественного и количественного экспресс-анализа ЛП (ТП-2.1); фильтрование раствора через стерильные стеклянные фильтры непо-

средственно в потребительскую тару (ТП-2.2); укупорку бутылок с ИР стерильными резиновыми пробками и закатка алюминиевыми колпачками на полуавтоматической закаточной машине (ТП-2.3); сплошной контроль бутылок с ИР на механические включения (ТП-2.4); оформление лицевой стороны паспорта письменного контроля (ТП-2.5).

С точки зрения безопасного применения инфузионных ЛП важен 3-й процесс – стерилизация изготовленных ИР (ТП-3). Для целей исследо-



2-й технологический процесс (ТП-2) обеспечивает розлив ИР в потребительскую тару и укупорку инфузионного ЛП. Он включает следующие операции: взятие пробы раствора из емкости для приготовления и проведение качественного и количественного экспресс-анализа ЛП (ТП-2.1); фильтрование раствора через стерильные стеклянные фильтры непо-

вания декомпозиция процесса стерилизации на составляющие его технологические операции не проводилась, поскольку данный процесс протекает главным образом в автоматическом режиме. На завершающем этапе изготовления ИР при подготовке инфузионного ЛП к отпуску (ТП-4) проводят повторный контроль качества (ТП-4.1) и оформление бутылок с ИР для отпуска потребителям (ТП-4.2).

Анализ ВР и технологических процессов аптечного изготовления инфузионных ЛП позволил определить технологические операции, связанные с материальными, коммунальными и трудовыми затратами, формирующими себестоимость ИР, которые изготавливают в условиях аптеки 1602 ВКГ, разработать матрицу экономических показателей, спланировать и выполнить экспериментальную часть работы (табл. 3). Для сопоставимости экспериментальных данных для каждого из 7 наименований ИР, выбранных в качестве объектов исследования, материальные и коммунальные затраты, а также хронометражные на-

блюдения проводились из расчета на 100 л каждого изготовленного инфузионного ЛП.

Материальные показатели (для 6 операций) включали стоимость фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ, стеклянной тары, укупорочных и других расходных материалов, использованных в процессе изготовления установленного объема конкретного наименования инфузионного ЛП. Все материальные затраты разделили на 3 вида:

Вид 1.1 – стоимость фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и воды для инъекций. Количество ингредиентов определяли по прописям лекарственных препаратов.

Вид 1.2 – стоимость стеклянной тары и укупорочных материалов для расфасовки ИР. Количество стеклянных бутылок определяли исходя из общего объема изготовленного ЛП (100 л) и размера его фасовки по лекарственной прописи (400 мл или 200 мл). Количество резиновых пробок и алюминиевых колпачков определяли по рассчитанному количеству стеклянной тары.

Вид 1.3 – стоимость материальных средств для обработки стеклянной тары, укупорочных материалов и оформления ИР. Количество моющих средств для обработки стеклянной тары и укупорочных материалов определяли по нормативам, установленным методическими указаниями «Обработка посуды и укупорочных средств, используемых в технологии стерильных растворов, изготовленных в аптеках».

Стоимостные показатели материальных затрат определяли по ценам на все виды материальных средств, согласно данным бухгалтерского учета 1602 ВКГ.

Коммунальные показатели включали данные о стоимостных затратах электроэнергии, потребляемой аптечным оборудованием при получении воды для инъекций и проведении стерилизации ИР, и стоимости необходимых объемов водопроводной воды, как для получения воды для инъекций, так и для конденсации ее паров при дистилляции по 6 технологическим операциям. Коммунальные затраты на воду водопроводную и элект-

**Матрица экономических показателей, формирующих себестоимость инфузионных растворов по производственным операциям**

**Таблица 3**

**Table 3**

**A matrix of economic indicators that form the cost price of infusion solutions by manufacturing operations**

Производственный процесс		Экономические показатели		
		материальные	коммунальные	трудовые
ВР-1		-	+	-
ВР-2	ВР-2.1	+	+	+
	ВР-2.2	-	+	+
ТП-1	ТП-1.1	-	-	+
	ТП-1.2	-	-	+
	ТП-1.3	+	-	+
	ТП-1.4	-	-	+
ТП-2	ТП-2.1	+	-	+
	ТП-2.2	+	-	+
	ТП-2.3	-	+	+
	ТП-2.4	-	+	+
	ТП-2.5	-	-	+
ТП-3		-	+	+
ТП-4	ТП-4.1	+	-	+
	ТП-4.2	+	-	+

троэнергию при изготовлении ИР в аптечных условиях также разделили на 3 вида:

Вид 2.1 – стоимость коммунальных издержек на получение воды для инъекций. Объем использованной водопроводной воды определяли, согласно паспортным данным аквадистиллятора ДЭ-60, с учетом воды, необходимой для охлаждения перегоняемого водяного пара. Количество потребленной электроэнергии – по данным хронометража процесса получения 100 л воды для инъекций и электрической мощности аквадистиллятора согласно техническому паспорту.

Вид 2.2 – стоимость коммунальных издержек на обработку стеклянной тары и укупорочных материалов. Объемы воды водопроводной для замачивания и воды для инъекций для финального ополаскивания стеклянной тары и укупорочных материалов определяли по методическим указаниям «Обработка посуды и укупорочных средств, используемых в технологии стерильных растворов, изготовленных в аптеках», а количество затраченной электроэнергии – по хронометражным наблюдениям за циклами работы воздушного и парового стерилизаторов, полуавтоматической машины для закатки алюминиевых колпачков, устройства для контроля растворов на отсутствие механических загрязнений типа УК-2.

Вид 2.3 – стоимость коммунальных издержек на паровую стерилизацию ИР. Объем необходимой электроэнергии определяли по хронометражу стерилизационных циклов (с учетом вместимости стерилизационной камеры парового стерилизатора ГК-100-3 требовалось 2 цикла) и электрической мощности стерилизатора, указанной в техническом паспорте, воды водопроводной – по паспортным данным стерилизатора. Стоимость воды водопроводной и электрической энергии определяли по действующим прейскурантам на оплату коммунальных услуг.

В трудовые показатели вошли данные о стоимости трудозатрат фармацевтических работников, участвующих в процессе изготовления ИР, по 14 технологическим операциям. Трудозатраты фармацевтических работников, занятых в изготовлении инфузионных ЛП, разделили на 5 видов:

Вид 3.1 – стоимость работ по подготовке тары и укупорочного материала. Трудозатраты определяли хронометражем рабочего времени фармацевтических работников на мытье стеклянной тары, резиновых пробок и алюминиевых колпачков, их стерилизацию и сушку.

Вид 3.2 – стоимость работ по приготовлению раствора. Трудозатраты определяли хронометра-

жем рабочего времени фармацевтических работников на отмеривание воды для инъекций, отвешивание ингредиентов и их растворение.

Вид 3.3 – стоимость работ на розлив раствора в стеклянную тару и ее укупорку. Трудозатраты определяли хронометражем соответствующих операций.

Вид 3.4 – стоимость работ по стерилизации ЛП. Для определения трудозатрат хронометрировали 2 цикла операции по загрузке парового стерилизатора до установленной нормы заполнения и его разгрузке после окончания стерилизации.

Вид 3.5 – стоимость работ по подготовке инфузионного ЛП к отпуску. Трудозатраты определяли путем хронометрических наблюдений за операциями по повторному контролю качества изготовленных инфузионных ЛП (качественный и количественный экспресс-анализ, проверка на наличие механических включений) и оформлению бутылок с ЛП (заполнение и наклеивание основных и дополнительных этикеток). Стоимость показатели трудозатрат рассчитывали исходя из размера оплаты 1 ч работы фармацевта и провизора, определенных на основе размера месячной заработной платы работника и данных производственного календаря на 2018 г. по среднечасовой продолжительности рабочего времени за 1 мес работы.

Сводные стоимостные показатели затрат при изготовлении ИР, полученные в эксперименте, приведены в табл. 4. В строке «Всего» значатся экспериментально полученные данные о себестоимости 100 л каждого из 7 инфузионных ЛП, при изготовлении их в аптечных условиях. Наиболее существенный вклад в себестоимость ИР вносят затраты на закупку бутылок стеклянных для крови, трансфузионных и инфузионных препаратов (вид 1.2) – от 50 до 54%, а также затраты на обработку и подготовку стеклянной тары и укупорочных материалов (вид 2.2) – от 11 до 13%. Суммарная доля затрат по указанным видам составляет в общей себестоимости исследованных ИР от 61 до 67%. В то же время на суммарные трудозатраты фармацевтического персонала по видам 3.1 – 3.5 в общей себестоимости приходится 12–14%. Таким образом, превалирование в структуре себестоимости ИР материальных затрат указывает на необходимость поиска резервов повышения экономической эффективности их аптечного изготовления.

Далее провели сравнение себестоимости 7 инфузионных ЛП аптечного изготовления с закупочными ценами аналогичных ЛП, выпускаемых фармацевтической промышленностью. В эксперименте снимались показания при изго-

товлении 100 л каждого из 7 наименований инфузионных ЛП, что для растворов №№ 1–6 соответствовало 250 бутылкам емкостью 500 мл, для ИР № 7 – 500 бутылкам емкостью 250 мл. Сравнение стоимости проводили из расчета на 1000 бутылок каждого инфузионного ЛП. Фактические закупочные цены брали из данных бухгалтерского учета по состоянию на 01.10.2018 г. (табл. 5). Сравнение себестоимости и закупочных цен на ИР показало, что в существующих условиях реальную экономическую выгоду имеет изготовление не всех инфузионных ЛП. Так, по таким препаратам, как «Натрия хлорид, раствор 0,9% по 400 мл» (раствор № 1) и «Декстроза, раствор 5% по 400 мл» (раствор № 2), закупочные цены, сформированные по итогам аукционных торгов, ниже себестоимости аптечного изготовления на 37,71 и 52,62% соответственно. Такая существенная разница является результатом больших объемов закупки этих ИР, за

счет чего дистрибьюторы значительно снижают конечную цену контрактов. За 2018 г. в 1602 ВКГ поступило 140 тыс. бутылок «Натрия хлорида, раствор 0,9% по 400 мл» и 42,95 тыс. бутылок «Декстрозы, раствор 5% по 400 мл». Эти наименования ИР в России выпускает более 20 производителей, что влияет на конкурентную среду отечественного фармацевтического рынка и заставляет их снижать отпускную цену при ее регистрации, поскольку все эти ЛП входят в «Перечень жизненно необходимых и важнейших ЛП». Снижение регистрационной цены на растворы № 1 и № 2 осуществляется при максимальной автоматизации производственного процесса их промышленного выпуска, в том числе за счет использования полимерной тары, что уменьшает материальные и трудовые затраты.

Себестоимость аптечного изготовления таких инфузионных ЛП, как «Ацесоль» (раствор № 4) и «Хлосоль» (раствор № 6) незначительно превышает их закупочную цену – на 4,29 и 9,86% соответственно. При повышении производительности труда фармацевтических работников (механизация отдельных вспомогательных работ и технологических операций за счет использования полуавтоматических установок для фильтрования и розлива ИР в асептических условиях), а также при снижении объемов материальных затрат (переход на использование полимерной тары вместо стеклянной), показатель себестоимости аптечного изготовления ЛП «Ацесоль» и «Хлосоль» будет ниже закупочной цены.

При аптечном изготовлении инфузионных ЛП «Трисоль» (раствор № 3), «Дисоль» (раствор № 5) и «Натрия гидрокарбонат, раствор 4% по 200 мл» (раствор № 7) себестоимость снижалась по сравнению с закупочными ценами на 32, 13 и 18% соответственно. Таким образом, при модернизации технологической линии аптечного изготовления, снижении материальных издержек и трудовых за-

**Стоимостные показатели затрат при изготовлении инфузионных растворов, руб.**

**The values of expenditures (rbl.) in the manufacturing of infusion solutions**

**Таблица 4**

**Table 4**

Вид затрат	Номер исследуемого раствора						
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7
<i>Материальные</i>							
1.1	640,50	1851,55	697,76	645,51	535,01	689,31	1187,57
1.2	4312,50	4312,50	4312,50	4312,50	4312,50	4312,50	6975,00
1.3	704,28	704,28	704,28	704,28	704,28	704,28	1377,01
ИТОГО	5657,28	6868,33	5714,54	5662,29	5551,79	5706,09	9539,58
<i>Коммунальные</i>							
2.1	493,49	493,49	493,49	493,49	493,49	493,49	493,49
2.2	1136,32	1136,32	1136,32	1136,32	1136,32	1136,32	1402,95
2.3	94,97	94,97	94,97	94,97	94,97	94,97	94,97
ИТОГО	1724,78	1724,78	1724,78	1724,78	1724,78	1724,78	1991,41
<i>Трудовые</i>							
3.1	693,4	693,4	693,4	693,4	693,4	693,4	742,11
3.2	109,91	132,61	132,61	132,61	121,16	132,61	109,91
3.3	186,07	190,69	195,32	194,66	190,03	194,66	285,03
3.4	116,28	116,28	116,28	116,28	116,28	116,28	129,00
3.5	67,95	79,84	81,16	80,5	73,89	83,82	122,75
ИТОГО	1173,61	1212,82	1218,77	1217,45	1194,76	1220,77	1388,80
ВСЕГО	8555,67	9805,93	8658,09	8604,52	8471,33	8651,64	12919,79

трат себестоимость ЛП при аптечном изготовлении может снизиться еще более существенно, одновременно повысив экономическую эффективность производственной деятельности аптеки.

### Заключение

Полученные результаты не позволяют однозначно подтвердить или опровергнуть гипотезу об экономической целесообразности к переходу на аптечное изготовление всего ассортимента наиболее востребованных инфузионных ЛП и отказу от закупок этих препаратов на рынке. Анализ структуры материальных, коммунальных и трудовых затрат, формирующих себестоимость ИР, выявил возможные пути повышения экономической эффективности производственной деятельности аптек за счет перехода на полимерную тару для розлива изготовленных инфузионных ЛП и оснащения аптек многопрофильных медицинских организаций современными технологическими комплексами по изготовлению ИР, отвечающими требованиям GMP. Эти меры будут способствовать повышению привлекательности профессии провизора, росту производительности труда фармацевтических работников и улучшению качества изготавливаемых ЛП.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest

### Литература/References

1. National Healthcare Safety Network. Patient safety component manual: key terms. [Electronic resource]. Access mode: [http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/16pscKeyTerms\\_current.pdf](http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/16pscKeyTerms_current.pdf) (Circulation date 25 May, 2018).
2. Santell J.P., Kamalic R.F. National survey of quality assurance activities for pharmacy prepared sterile products in hospitals and home infusion facilities – 1995. *Am. J. Health-Syst. Pharm.*, 1996; 53: 2591–605.
3. ASHP guidelines on outsourcing sterile compounding services. *Am. J. Health. Syst. Pharm.*, 2010; 67: 757–65.
4. ASHP technical assistance bulletin on quality assurance for pharmacy-prepared sterile products. *Am. J. Hosp. Pharm.*, 1993; 50: 2386–98.

Таблица 5

### Сравнительный анализ себестоимости и фактических закупочных цен исследованных инфузионных растворов

Table 5

#### Comparative analysis of the cost and actual purchasing prices of test infusion solutions

Раствор	Себестоимость, руб.		Закупочная цена 1000 бутылок, руб.	Себестоимость, цена, в %
	100 л	1000 бутылок		
№ 1	8555,67	34222,68	21850,00	137,71
№ 2	9805,93	39223,72	25699,88	152,62
№ 3	8658,09	34632,36	51000,00	67,90
№ 4	8604,51	34418,04	33000,00	104,29
№ 5	8471,33	33885,32	39000,00	86,88
№ 6	8651,64	34606,64	31500,00	109,86
№ 7	12919,80	25839,60	31700,00	81,51

5. Косенко В.В. Вопросы качества инъекционных инфузионных растворов аптечного изготовления. *Вестник Росздравнадзора*, 2010; 3: 6–12. [Kosenko V.V. Questions of quality of injection and infusion solutions of pharmaceutical production. *Vestnik Roszdravnadzora*, 2010; 3: 6–12 (in Russian)].

6. Гаченко Р.А., Горячев А.Б. Современные требования к промышленному производству и аптечному изготовлению инфузионных лекарственных препаратов в Российской Федерации: единство и различия. *Фармация и фармакология*, 2018; 6 (3): 214–28. <https://doi.org/10.19163/2307-9266-2018-6-3-214-228>. [Gachenko R.A., Goryachev A.B. Modern requirements to industrial production and pharmaceutical manufacture of infusion medicinal preparations in the Russian Federation: similarities and differences. *Farmatsiya i farmakologiya*, 2018; 6 (3): 214–28. <https://doi.org/10.19163/2307-9266-2018-6-3-214-228> (in Russian)].

7. Губин М.М. Технология лекарств по GMP: инфузионные растворы. Калуга, 2011; 224. [Gubin M.M. Technology of medicines according to GMP: infusion solutions. Kaluga, 2011; 224 (in Russian)].

8. Беседина И.В. Асептика в современной технологии стерильных растворов: книга для провизора. М.: МЦФЭР, 2004; 238 [Besedina I.V. Asepsis in modern technology of sterile solutions: a book for pharmacist. Moscow: MTsFER, 2004; 238 (in Russian)].

9. Пантюхова Т.Ю., Полухин Е.В., Господинов А.В. Современная технология производства инфузионных растворов в больничной/межбольничной аптеке. *Поликлиника*, 2007; 2: 100–4. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.poliklin.ru/article200702a17.php> [Pantukhova T.Yu., Polukhin E.V., Gospodinov A.V. Modern technology of production of infusion solutions in the hospital/inter-hospital pharmacy. *Poliklinika*, 2007; 2: 100–4. [Electronic resource]. Access mode: <http://www.poliklin.ru/article200702a17.php> (in Russian)].

Поступила 26 марта 2019 г.

Received 26 March 2019

Принята к публикации 22 июля 2019 г.

Accepted 22 July 2019