

УСЛОВИЯ ТРУДА И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ РИСК ЗДОРОВЬЮ РАБОТНИКОВ ЦЕХА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПРОТИВООПУХОЛЕВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ



С. В. Арабей, А. В. Гиндюк

Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

Введение. Обеспечение безопасных условий труда при производстве лекарственных средств – залог сохранения трудовых ресурсов и устойчивого социально-экономического развития государства.

Цель исследования. Изучить условия труда и показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности работников цеха по производству противоопухолевых лекарственных средств и установить уровень профессионального риска для их здоровья.

Материал и методы. На основе данных производственного лабораторного контроля факторов производственной среды и трудового процесса, результатов аттестации рабочих мест выполнена комплексная гигиеническая оценка условий труда на 10 основных рабочих местах цеха по производству противоопухолевых лекарственных средств в форме лиофильно высушенных порошков и растворов для инъекций. Источником информации для изучения заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ) работников послужили листки нетрудоспособности за пятилетний период. Изучение ЗВУТ осуществлялось на двух сформированных группах работников (основная группа – работники цеха и группа сравнения – работники отделов управления). Количественная оценка величины профессионального риска проведена с использованием результатов изучения условий труда, показателей здоровья работников, данных проверки субъекта хозяйствования по чек-листу.

Результаты. Основной вклад в формирование вредных условий труда на ряде рабочих мест цеха вносят контакт с нерегламентированными химическими веществами, шум, неудовлетворительные параметры микроклимата в холодный период года, сверхнормативные показатели тяжести трудового процесса. Уровень ЗВУТ работников цеха по производству противоопухолевых лекарственных средств оценен как «средний». Интегральный показатель у работников цеха, учитывающий случаи и дни временной нетрудоспособности, не имел статистически значимых различий со среднегодовым показателем по республике, однако был выше, чем в группе сравнения ($t=2,97$, $p<0,05$). Числовое значение показателя фактического уровня профессионального риска составило 1,7.

Выводы. Установлено в ходе исследования значение показателя уровня профессионального риска свидетельствует о средней степени производственной обусловленности нарушений здоровья у работников цеха по производству противоопухолевых средств в форме лиофильно высушенных порошков и растворов для инъекций.

Ключевые слова: условия труда, заболеваемость, гигиеническая оценка, профессиональный риск.

Для цитирования: Арабей, С. В. Условия труда и профессиональный риск здоровью работников цеха по производству противоопухолевых лекарственных средств / С. В. Арабей, А. В. Гиндюк // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2022. Т. 20, № 5. С. 526-530. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2022-20-5-526-530>.

Введение

Развитие рынка фармацевтической продукции – перспективное направление деятельности республики. Фармацевтическая промышленность – наукоемкая, инновационная и высокодоходная сфера экономики страны, прибыль от которой достигает до 18% общего дохода [1]. Доля отечественных лекарственных средств (в переводе на упаковки) в организациях, оказывающих стационарную медицинскую помощь, составляет 70%, на амбулаторном этапе – до 90% [2]. С целью повышения конкурентоспособности отечественных лекарственных средств проводится планомерная модернизация и техническое переоснащение фармацевтических производств, что также позволяет значительно улучшить условия труда занятого на них персонала [3].

Объективная оценка профессиональных рисков здоровью работников фармацевтической промышленности, в основе которой находится всестороннее изучение условий труда, особенностей технологического процесса, анализ профессиональной и общей заболеваемости, – неотъемлемое условие сохранения трудового по-

тенциала как предприятий, так и страны в целом [4, 5].

Цель исследования – изучить условия труда и показатели заболеваемости с временной утратой трудоспособности работников цеха по производству противоопухолевых лекарственных средств и установить уровень профессионального риска для их здоровья.

Материал и методы

Исследования проведены в цехе по производству противоопухолевых средств в форме лиофильно высушенных порошков и растворов для инъекций ведущего фармацевтического предприятия страны. В качестве объекта исследования выбраны производственные факторы в виде содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны, параметры микроклимата, шума, освещенности, тяжести и напряженности трудового процесса на 10 рабочих местах 8 основных профессиональных групп работников цеха. Материалом исследования послужили данные производственного лабораторного контроля и результаты аттестации рабочих мест по условиям

труда за 2016-2019 гг. Итоговая оценка условий труда проведена в соответствии с Санитарными нормами и правилами «Гигиеническая классификация условий труда», утвержденными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.12.2012 г. № 211.

Оценка показателей заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ) проведена в соответствии со шкалой Е. Л. Ноткина.

Уровень профессионального риска оценен с использованием классов условий труда, данных проверки по контрольному списку вопросов и показателей здоровья работников, для определения которых изучена ЗВУТ работников цеха по производству противоопухолевых средств (основная группа, 486 круглогодичных человеко-лет) и работников служб и подразделений аппарата управления предприятием (группа сравнения, 1458 круглогодичных человеко-лет). В основе исследования находились методические подходы, принципы анализа и оценки профессионального риска, изложенные в инструкции по применению № 019-1214 «Метод гигиенической оценки профессионального риска», утвержденной Министерством здравоохранения Республики Беларусь от 20 марта 2015 г.

Используемые для обработки данных программы: Microsoft Office Excel 2016, Statistica 10. Пороговое значение уровня значимости было принято равным 0,05.

Результаты и обсуждение

Производство противоопухолевых средств в форме лиофильно высушенных порошков и растворов для инъекций организовано на трех участках (участок по производству противоопухолевых препаратов во флаконах, участок приготовления и розлива растворов противоопухолевых препаратов в ампулах и флаконах, участок упаковки противоопухолевых препаратов в ампулах и флаконах) и в 2 отделениях (отделение упаковки противоопухолевых препаратов во флаконах и отделение водоподготовки, подготовки воздуха и лиофильной сушки).

В ходе проведенного исследования установлено, что на участке по производству противоопухолевых препаратов во флаконах осуществляется выпуск препаратов цитотоксического действия. При выполнении работ с такими веществами должен быть полностью исключен контакт с органами дыхания и кожей работника. По этой причине все операции технологического процесса проводятся аппаратчиком широкого профиля производства химико-фармацевтических препаратов в изоляторах закрытого типа и контакт с лекарственным препаратом исключен. В используемые изоляторы интегрированы емкости разного объема, позволяющие изготавливать лекарственные средства в зависимости от размера и объема серии, что обуславливает нахождение работника в фиксированной позе до 32% рабочей смены (вредные условия труда первой степени (класс 3.1) по тяжести трудового процесса). Эквивалентный уровень звука на рабочем месте аппаратчика широкого профиля

составил $64,1 \pm 1,93$ дБА (допустимые условия труда (класс 2)). Допустимые условия труда установлены также и по параметрам микроклимата: температура в теплый период года (т.п.) составила $21,7 \pm 0,19^\circ\text{C}$, относительная влажность (ф.п.) – $43,8 \pm 0,53\%$, в холодный период – $1,5 \pm 0,13^\circ\text{C}$ и $37,0 \pm 1,17\%$, соответственно. Итоговый класс условий труда аппаратчика широкого профиля производства химико-фармацевтических препаратов оценен как 3.1 (таблица).

На участке приготовления и розлива растворов противоопухолевых препаратов в ампулах и флаконах наибольший процент выпуска приходится на лекарственные препараты, относящиеся к 3-4 классу опасности. Проведенные в результате производственного лабораторного контроля измерения содержания в воздухе рабочей зоны эмоксипина свидетельствуют о том, что его максимально-разовая концентрация в воздухе рабочей зоны аппаратчика приготовления стерильных растворов соответствует гигиеническим нормативам и не превышает ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ – $2,0 \text{ мг/м}^3$). Однако имеющийся контакт с нерегламентированными веществами 3-4 класса опасности (не более 10% времени рабочей смены) определяет класс условий труда по химическому фактору как 3.1. Трудовой процесс работников данной профессии двухсменный, с ночной сменой. Таким образом, общая оценка условий труда аппаратчика широкого профиля производства химико-фармацевтических препаратов и аппаратчика приготовления стерильных растворов определяется классом 3.1.

Дозировщики медицинских препаратов осуществляют дозирование препаратов в асептических условиях в ампулы и флаконы и обслуживают отдельные сложные узлы автоматических линий: дозирочных, укупорочных, запаечных и т. д. Проведенные замеры химического вещества эмоксипин установили его отсутствие в воздухе рабочей зоны. Генерируемый в результате работы оборудования уровень шума не превышал предельно-допустимого уровня (ПДУ) и составил $72,5 \pm 1,89$ дБА (класс 2), а значения параметров микроклимата в теплый (т.п. = $21,9 \pm 0,18^\circ\text{C}$, ф.п. = $42,5 \pm 0,90\%$) и холодный (т.х.п. = $21,2 \pm 0,59^\circ\text{C}$, ф.х.п. = $30,0 \pm 1,01\%$) периоды года также соответствовали нормативам (класс 2). Режим работы дозировщиков медицинских препаратов предусмотрен по двухсменному графику с ночной сменой. Условия труда дозировщика медицинских препаратов определены как допустимые.

Термолабильность и гидролитическая неустойчивость противоопухолевых субстанций обуславливает проведение сублимационной сушки, являющейся необходимым этапом технологии получения стабильных противоопухолевых препаратов. Ведение технологического процесса сублимационной сушки лекарственных средств на стадиях получения субстанций и полупродуктов, включающего подготовку установки к приему и непосредственный прием продукта, контроль за соблюдением тех-

Таблица. – Комплексная гигиеническая оценка условий и характера труда работников цеха по производству противоопухолевых лекарственных средств

Table. – Comprehensive hygienic assessment of the conditions and nature of work of workers in the shop for the production of anticancer drugs

Наименование отделения (отд.), участка (уч.), профессии	Фактор						Общая оценка
	Химический	Шум	Микроклимат	Освещенность	Тяжесть	Напряженность	
Уч. по производству противоопухолевых препаратов во флаконах. Аппаратчик широкого профиля производства химико-фармацевтических препаратов	2	2	2	2	3.1	2	3.1
Уч. приготовления и розлива растворов противоопухолевых препаратов в ампулах и флаконах. Аппаратчик широкого профиля производства химико-фармацевтических препаратов	3.1	2	2	2	2	2	3.1
Дозировщик медицинских препаратов	2	2	2	2	2	2	2
Просмотрщик продукции медицинского назначения	2	2	2	2	2	2	2
Отд. водоподготовки, подготовки воздуха и лиофильной сушки. Машинист сублимационной установки	2	2	2	2	1	2	2
Аппаратчик химводоочистки	2	3.1	3.1	2	1	2	3.1
Уч. упаковки противоопухолевых препаратов в ампулах и флаконах. Машинист расфасовочно-упаковочных машин	2	2	2	2	2	2	2
Укладчик-упаковщик	2	2	2	2	3.1	2	3.1
Просмотрщик продукции медицинского назначения	2	2	2	2	2	2	2
Отд. упаковки противоопухолевых препаратов во флаконах. Укладчик-упаковщик	2	2	2	2	2	2	2

нологических параметров по показаниям контрольно-измерительных приборов проводится машинистом сублимационной установки отделения водоподготовки, подготовки воздуха и лиофильной сушки. Контроль параметров химической очистки воды, регулирование режима очистки при изменении качества поступающей воды осуществляет аппаратчик химводоочистки этого же отделения. Воздух рабочей зоны на данных рабочих местах не загрязняется вредными химическими веществами, что позволяет оценить условия труда по данному фактору как допустимые. Следует отметить, что аппаратчик химводоочистки осуществляет трудовую деятельность при уровне звука, превышающем ПДУ на 1,2 дБА (класс 3.1). Температура и относительная влажность воздуха были в пределах значений гигиенических нормативов на рабочем месте машиниста сублимационной установки ($t_{г.п.}=23,4\pm 0,68^{\circ}\text{C}$, $\varphi_{г.п.}=42,7\pm 1,13\%$; $t_{х.п.}=22,9\pm 0,33^{\circ}\text{C}$, $\varphi_{х.п.}=29,3\pm 1,05\%$) и выходили за пределы в холодный период года на рабочем месте аппаратчика химводоочистки ($t_{г.п.}=26,9\pm 0,49^{\circ}\text{C}$, $\varphi_{г.п.}=46,2\pm 2,72\%$; $t_{х.п.}=26,4\pm 0,58^{\circ}\text{C}$, $\varphi_{х.п.}=28,9\pm 0,90\%$). Решение сложных задач с выбором по известным алгоритмам и двухсменный график труда работников отделения обуславливают допустимые условия труда по напряженности трудового процесса. Тяжесть труда оценена классом 1. Таким образом, условия труда машиниста сублимационной установки отнесены к допустимым, аппаратчика химводоочистки – к вредным (первой степени).

На этапе установления соответствия продукции техническим требованиям просмотрщики продукции медицинского назначения выполняют просмотр флаконов с раствором для инъек-

ций, а также флаконов с лиофилизированным препаратом с целью определения механических примесей, точности фасовки и т. д. Итоговый класс условий труда на рабочих местах данной профессии соответствует допустимому, так как отклонений по изучаемым параметрам не выявлено: температура и относительная влажность воздуха составили: $22,8\pm 0,13^{\circ}\text{C}$ и $42,8\pm 0,20\%$ – в теплый период года; $22,4\pm 0,25^{\circ}\text{C}$ и $32,8\pm 0,20\%$ – в холодный; эквивалентный уровень звука – $68,0\pm 0,41$ дБА. Просмотрщики продукции работают по трехсменному графику, выполняя до 4594 стереотипных рабочих движений (при региональной нагрузке) и до 15 наклонов корпуса за смену. Специфика работы также предусматривает сосредоточенное наблюдение длительностью более 75% времени смены (класс 3.2), от 6 до 10 производственных объектов одновременного наблюдения (класс 2) с размером объектов различения 0,3-1,0 мм (класс 3.2). Однако, несмотря на то, что по ряду показателей напряженности трудового процесса условия труда отнесены к вредным, общая оценка позволила оценить условия труда просмотрщика продукции медицинского назначения как допустимые.

На рабочем месте машиниста расфасовочно-упаковочных машин (РУМ) уровень звука не превышал ПДУ и составил $73,4\pm 2,40$ дБА (класс 2), а параметры микроклимата находились в пределах допустимых значений ($t_{г.п.}=24,1\pm 0,43^{\circ}\text{C}$, $\varphi_{г.п.}=42,0\pm 0,04\%$; $t_{х.п.}=22,7\pm 0,53^{\circ}\text{C}$, $\varphi_{х.п.}=26,1\pm 3,73\%$). В данных условиях труда машинист РУМ осуществляет ведение процесса упаковки медицинской продукции в ампулы, флаконы и другую специальную тару на автоматических линиях в соответствии с требованиями международных стандар-

тов GMP, укладку ампул и флаконов в фольгу, пленку, пачки, коробки и другую упаковочную тару, а также обандероливание на автоматах. При этом суммарная масса грузов, перемещаемых за каждый час смены с рабочей поверхности, составляет 171,13 кг, что позволило оценить тяжесть труда как допустимую. На рабочих местах машинистов РУМ во время складывания групповых и транспортных коробов и перемычек к ним возможно загрязнение воздуха рабочей зоны бумажной пылью, однако проведенные исследования установили, что ее среднесменная концентрация ($0,72 \pm 0,06$ мг/м³) не превышала предельно-допустимую концентрацию (ПДК_{сс} – 6,0 мг/м³). Режим работы машинистов РУМ организован по трехсменному графику. По результатам комплексной гигиенической оценки их условия труда оценены классом 2.

На заключительном этапе производства противоопухолевых средств в форме лиофильно высушенных порошков и растворов для инъекций укладчик-упаковщик осуществляет укладку вручную в индивидуальную картонную пачку с инструкцией по применению, групповую коробку, ящики из гофрокартона и другую специальную тару хрупких, дорогостоящих, требующих осторожной транспортировки медицинских препаратов с последующим обандероливанием групповых коробок и укладыванием их в ящики. На участке упаковки противоопухолевых препаратов в ампулах и флаконах данный процесс сопровождается превышением нормативных значений по показателю «стереотипные движения» (11 340 стереотипных движений за смену), в связи с чем класс условий труда по тяжести трудового процесса установлен 3.1, в отличие от участка по производству противоопухолевых препаратов во флаконах, где тяжесть труда укладчика-упаковщика оценивается классом 2. На рабочих местах обоих участков создаются благоприятные условия как по микроклимату, так и по шуму. По напряженности трудового процесса условия труда укладчиков-упаковщиков на обоих участках оценены классом 2, но при этом режим работы на участке по производству противоопухолевых препаратов во флаконах организован в одну смену, а на участке упаковки противоопухолевых препаратов в ампулах и флаконах – в две. Итоговый класс условий труда укладчика-упаковщика участка по производству противоопухолевых препаратов во флаконах – 3.1, укладчика-упаковщика упаковки противоопухолевых препаратов в ампулах и флаконах – 2.

Материалы инструментальных измерений освещенности на всех изученных рабочих местах свидетельствуют об отсутствии отклонений от гигиенических нормативов.

Литература

1. Пшебельская, Л. Ю. Перспективы развития фармацевтической промышленности Республики Беларусь / Л. Ю. Пшебельская, Ю. Ю. Лавор // Труды БГТУ. №7. Экономика и управление. – 2016. – № 7(189). – С. 245-249. – edn: XELGFF.

Суммарный коэффициент условий труда (Ксум) работников цеха по производству противоопухолевых лекарственных средств составил 1,31.

Проведенная проверка деятельности производственного цеха по контрольному списку вопросов позволила установить, что санитарно-гигиенические требования выполняются на 91,90%, значит, профессиональный риск может определяться невыполненными 8,10% требований.

ЗВУТ работников производственного цеха за пятилетний период составила 80,7 (95% ДИ 72,67-88,64) случаев на 100 работающих и 700,4 (95% ДИ 575,87-824,96) дней на 100 работающих, что оценивается как «средний» и «ниже среднего», соответственно. Интегральный показатель работников производственного цеха (ИП – 237,7) не имел статистически значимых различий со среднегодовым показателем по республике (ИП – 215,7), однако был выше, чем в группе сравнения (ИП – 179,3, $t=2,97$, $p<0,05$). По значению интегрального показателя ЗВУТ соответствует среднему уровню.

В результате проведенных исследований установлено, что показатель уровня профессионального риска здоровью работников составил 1,7 и на основании риск-матрицы оценки степени причинной связи нарушений здоровья работников в связи с занятостью во вредных условиях труда соответствует средней степени производственной обусловленности нарушений здоровья.

Выводы

1. Основной вклад в формирование вредных условий труда на ряде рабочих мест цеха по производству противоопухолевых лекарственных средств вносят шум, контакт с нерегламентированными химическими веществами, неудовлетворительные параметры микроклимата, а также сверхнормативные показатели тяжести трудового процесса.

2. Уровень ЗВУТ работников цеха производства противоопухолевых средств по значению интегрального показателя оценивается как «средний». Выявленные статистически значимые различия значения показателя у работников производственного цеха и группы сравнения могут быть связаны с неблагоприятным влиянием вредных условий труда.

3. Установленный уровень профессионального риска характеризуется средней степенью производственной обусловленности нарушений здоровья работников, при котором возникающие отклонения носят обратимый характер.

При этом не исключается возможность развития производственно обусловленных заболеваний, что обуславливает необходимость проведения мер медицинской профилактики.

2. Достижения, угрозы и риски медицинской и фармацевтической деятельности в Республике Беларусь / В. С. Глушанко [и др.] // Сибирское медицинское обозрение. – 2020. – № 3(123). – С. 11-19. – doi: 10.20333/2500136-2020-3-11-19. – edn: URFPSF.

3. Ржеусский, С. Э. Фармацевтическое производство в Республике Беларусь в 2010-2019 годах / С. Э. Ржеусский, Е. В. Игнатъева // Вестник фармации. – 2020. – № 2 (88). – С. 14-22. – edn: EUBLVR.
4. Гончаров, В. А. Профессиональный отбор – определяющий фактор обеспечения безопасности и эффективности трудовой деятельности / В. А. Гончаров // Охрана труда и социальная защита. – 2015. – № 5. – С. 9-15.
5. Гапонов, В. Л. Специальная оценка условий труда как основной механизм определения рисков / В. Л. Гапонов, Н. Я. Хабарова, С. В. Гапонов // Новая наука: Современное состояние и пути развития. – 2016. – № 12-4. – С. 54-60. – edn: XISBYZ.
2. Glushanko VS, Shulmin AV, Kuhach VV, Tarasova EN, Khutkina GA, Tihonova NV. Dostizhenija, ugrozy i riski medicinskoj i farmacevticheskoj dejatelnosti v Respublike Belarus. *Sibirskoje medicinskoje obozrenije* [Siberian Medical Review]. 2020;3(123):11-19. doi: 10.20333/2500136-2020-3-11-19. edn: URFPFSF. (Russian).
3. Rzhеussky SE, Ihnatsyeva AV. Farmaceuticheskoe proizvodstvo v Respublike Belarus v 2010-2019 godah [Pharmaceutical manufacture in the Republic of Belarus in 2010-2019]. *Vestnik farmacii*. 2020;2(88):14-22. edn: EUBLVR. (Russian).
4. Goncharov VA. Professionalnyj otbor – opredelajushchij faktor obespechenija bezopasnosti i effektivnosti trudovoj dejatelnosti. *Ohrana truda i socialnaja zashchita*. 2015;5:9-15. (Russian).
5. Gaponov VL, Habarova NJa, Gaponov SV. Specialnaja ocenka uslovij truda kak osnovnoj mehanizm opredelenija riskov. *Novaja nauka: Sovremennoe sostojaniye i puti razvitiya*. 2016;12-4:54-60. edn: XISBYZ. (Russian).

References

WORKING CONDITIONS AND OCCUPATIONAL HEALTH RISK OF WORKERS IN THE ANTICANCER DRUGS PRODUCTION PLANT

S. V. Arabei, A. V. Hindziuk

Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

Background. Ensuring safe working conditions in the production of medicines is a guarantee of maintaining labor resources and sustainable socio-economic development of the state as a whole.

Objective: to study the working conditions and morbidity rates with temporary disability of workers in the shop for the production of anticancer drugs and establish the level of occupational risk to their health.

Material and methods. Based on the data of industrial laboratory control of factors of the working environment and the labor process, the results of certification of workplaces, a comprehensive hygienic assessment of working conditions was carried out at 10 main workplaces of the workshop for the production of anticancer drugs in the form of freeze-dried powders and solutions for injections. The source of information for the study of morbidity with temporary disability of workers was the certificates of incapacity for work for a five-year period. The study of morbidity with temporary disability was carried out on two formed groups of workers (the main group - shop workers and the comparison group - employees of management departments). A quantitative assessment of the magnitude of occupational risk was carried out using the results of a study of working conditions, health indicators of employees, data from checking a business entity according to a checklist.

Results. The main contribution to the formation of harmful working conditions at a number of workshop workplaces is made by contact with unregulated chemicals, noise, unsatisfactory microclimate parameters in the cold season, and excessive indicators of the severity of the labor process. The level of morbidity with temporary disability of workers in the shop for the production of anticancer drugs was assessed as "medium". The integral indicator among shop workers, taking into account cases and days of temporary disability, did not have statistically significant differences with the average annual indicator in the republic, however, it was higher than in the comparison group ($t=2.97$, $p<0.05$). The numerical value of the indicator of the actual level of occupational risk was 1.7.

Conclusion. The value of the indicator of the level of occupational risk established in the course of the study indicates the average degree of occupational causation of health disorders among workers in the shop for the production of anticancer drugs in the form of freeze-dried powders and solutions for injections.

Keywords: working conditions, morbidity, hygienic assessment, occupational risk.

For citation: Arabei SV, Hindziuk AV. Working conditions and occupational health risk of workers in the anti-cancer drugs production plant. *Journal of the Grodno State Medical University*. 2022;20(5):526-530. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2022-20-5-526-530>.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Об авторах / About the authors

*Арабей Сергей Витальевич / Arabei Siarhei, e-mail: arabei.sergei@mail.ru, ORCID: 0000-0001-9315-3599.

Гиндюк Андрей Владимирович / Hindziuk Andrei, e-mail: gindukandrey@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7877-7384.

* – автор, ответственный за переписку / corresponding author.

Поступила / Received: 17.07.2022

Принята к публикации / Accepted for publication: 27.09.2022