

15.21.00

Взаимосвязи зависимости от социальных сетей с «темной триадой» и внешним локусом контроля

Шейнов В.П.

Республиканский институт высшей школы (РИВШ)
г. Минск, Республика Беларусь
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2191-646X>
e-mail: sheinov1@mail.ru

Карпьевич В.А.

Белорусский государственный технологический университет (БГТУ)
г. Минск, Республика Беларусь
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6198-618X>
e-mail: karpievich68@yandex.by

Среди цифровых зависимостей на первое место, ввиду своей массовости, выдвинулась зависимость от социальных сетей, связанная с проблемами со здоровьем, кибераггрессией и ухудшением учебной успеваемости, что вызывает обоснованную тревогу родителей, педагогов, психологов. Социальные сети, как «ярмарка тщеславия», способствуют нарциссизму, а кибербуллинг – актуализации макиавеллистских установок. Поэтому целью предлагаемой статьи является проверка предположений о наличии взаимосвязей зависимости от социальных сетей с чертами «Темной триады». Исходным материалом для настоящего исследования стали результаты анкетирования 1323 жителей Беларуси 17–62 лет. Использованы: Короткий опросник Темной триады (адаптирован М.С. Егоровой и др.); опросники зависимости от соцсетей (В.П. Шейнов и др.) и смартфон-аддикции (В.П. Шейнов); тест субъективной локализации контроля. Исследование показало, что у женщин и мужчин зависимость от соцсетей напрямую связана с психопатией и макиавеллизмом. Установлено, что женщины в соцсетях склонны к проявлению нарциссических черт, а мужчины – к проявлениям установки на внешний локус контроля и им более свойственен макиавеллизм. Значимые связи зависимости от соцсетей (ЗСС) со всеми личностными чертами «Темной триады», а также с внешним локусом контроля выявлены только у поколения Z. Для остальных возрастных групп имеются свои характерные отличия. Также существуют различия на более коротких и более длинных возрастных отрезках. Полученные результаты подтверждают тот факт, что цифровизация возрастных групп и поколений выражена в разной степени и проявляется

различным образом – в частности, в отличающихся взаимосвязях цифровых зависимостей с чертами личности. В практическом плане результаты настоящего исследования полезно применить в программах для проведения разъяснительной работы с молодежью с целью профилактики ЗСС. Рациональный подход к использованию соцсетей в значительной мере позволит осуществлять профилактику возникновения сильных зависимостей и развития негативных личностных черт.

Ключевые слова: зависимость от социальных сетей; «темная триада», внешний локус контроля, смартфон-аддикция.

Для цитаты: Шейнов В.П., Карпьевич В.А. Взаимосвязи зависимости от социальных сетей с «темной триадой» и внешним локусом контроля // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (DHTE 2024): сб. статей V международной научно-практической конференции. 14–15 ноября 2024 г. / Под ред. В.В. Рубцова, М.Г. Сороковой, Н.П. Радчиковой. М.: Издательство ФГБОУ ВО МГППУ, 2024. 529–542 с.

Введение

Одним из неблагоприятных факторов цифровизации современного общества стали цифровые зависимости, массовое распространение которых среди молодежи беспокоит специалистов. Среди цифровых зависимостей на первое место, ввиду своего чрезвычайно обширного распространения, выдвинулась зависимость от социальных сетей. Эта аддикция нередко сопровождается проблемами со здоровьем, кибераггрессией и ухудшением учебной успеваемости, что вызывает обоснованную тревогу родителей, педагогов, психологов. Социальные сети, как «ярмарка тщеславия», способствуют нарциссизму, а кибербуллинг – актуализации макиавеллистских установок. Поэтому целью предлагаемой статьи является проверка предположений о наличии взаимосвязей зависимости от социальных сетей с чертами «Темной триады».

В настоящее время популярность социальных сетей возрастает, как и число их пользователей. Люди стали активно использовать социальные сети для массовой коммуникации и получения информации. В дальнейшем социальные сети позволили создавать группы по интересам, тем самым усиливать внутрисетевое взаимодействие. В определенной мере онлайн-коммуникация позволяет людям, которые в силу разных причин не могли общаться в живую,

поддерживать старые и устанавливать новые связи. В то же время влияние социальных сетей на поведение человека, на его психическое и физическое здоровье вызывает у специалистов тревогу. В настоящее время специалисты все больше уделяют внимание зависимости от социальных сетей и смартфон-аддикции, тем более, что эти два явления связаны между собой. Большинство современных пользователей используют именно смартфоны для выхода в цифровое пространство. Поэтому в последние десятилетия появилось множество исследований, которые изучают проблему возникновения зависимости от соцсетей (ЗСС), и как эта зависимость взаимосвязана с различными личностными чертами, состояниями и поведением пользователей.

Обобщение материалов зарубежных исследований показало, что вовлеченность в общение в социальных сетях связана с отрицательными психологическими последствиями. Во многом это может зависеть от степени вовлеченности человека, а также его личной предрасположенности к «зависанию» в сетевом пространстве. В исследовании К. Киркабуруна с коллегами было выявлено, что макиавелизм и нарциссизм оказали незначительное прямое влияние на ЗСС [10]. Также еще в одном исследовании студентов университетов в Турции было установлена слабая связь между макиавелизмом, нарциссизмом и соцсетями [8]. Исследователь из Бухарестского университета К. Никула в своей работе показывает, что нарциссические, психопатические или макиавеллистские черты личности могут вызывать усиления зависимости от социальных сетей (хотя исследование имело ограничение, так как мужчины в нем составляли только 21,4%) [16]. Исследование, проведенное среди пакистанских студентов, показало, что все личностные черты «Темной триады» имеют положительную связь с соцсетями. Так же было установлено, что эта связь у мужчин выражена сильнее, чем у женщин [9]. Ряд исследований установили положительную значимую связь между зависимостью от соцсетей и психопатией, которая выступает в качестве важнейшего предиктора данной аддикции [7; 13], что наиболее сильно проявляется у женщин [7].

Мониторинг русскоязычных публикаций выявил отсутствие большого интереса к исследованию изучаемыми нами связей. Интерес представляют также наличие возможной связи ЗСС с *локус контролем*. Локус контроля (понятие, введенное психологом

Дж. Роттером) позволяет объяснять человеку свое поведение, свои успехи или неудачи внутренними либо внешними факторами. Соцсети дают определенные возможности для реализации такого типа поведения. Существует ряд исследований, которые показывают наличие значимой связи между ЗСС и показателями локуса контроля. Так, была выявлена связь между длительностью нахождения в социальных сетях и внешнего локуса контроля [12]. С другой стороны, Я.Д. Майорка-Мартинец с коллегами установили, что связь между типом локуса контроля и зависимостью от социальных сетей проявляется не так активно, как в ситуации с уровнем самооценки [15]. Массовое распространение смартфонов привело к тому, что многие пользователи соцсетей используют именно мобильные устройства для онлайн-коммуникации. Можно предположить, что использование соцсетей и смартфонов является одинаково проблемным. Связь ЗСС со смартфон-аддикцией также является актуальной темой. Исследование 1258 китайских студентов показало, что существует двунаправленное влияние между зависимостью от смартфона, использованием социальных сетей и FoMO. При этом смартфон-аддикция может усилить ЗСС [14]. Также установлено, что высокая интенсивность использования социальных сетей взаимосвязана с проблемным использованием смартфонов, что, в свою очередь, негативно влияет на уровень субъективного благополучия людей [11].

Цель исследования – выявить наличие взаимосвязей между зависимостью пользователей от соцсетей с чертами «Темной триады» и внешним локусом контроля.

Используемые методики

Исходным материалом для настоящего исследования стали результаты анкетирования 1320 жителей Беларуси 17–62 лет. Использованы: короткий опросник Темной триады (адаптирован М.С. Егоровой и др.) [1]; опросники зависимости от соцсетей (В.П. Шейнов и др.) [6] и смартфон-аддикции (В.П. Шейнов) [5]; тест субъективной локализации контроля [3].

Результаты

Распределения изучаемых выборок не соответствуют закону Гаусса. Это определило выбор ранговой корреляции Кендалла для выявления взаимосвязей. Проведенный анализ ответов респондентов в общей выборке (табл. 1) выявил, что существует положительная

значимая связь между ЗСС и личностными чертами «Темной триады», а именно с макиавеллизмом, нарциссизмом, психопатией. Такая же связь установлена и со смартфон-аддикцией и внешним локусом контроля, но отрицательная – с возрастом.

Таблица 1

Взаимосвязи зависимости от соцсетей с личностными чертами «Темной триады» (ТТ), внешним локусом контроля, смартфон-аддикцией и возрастом респондентов (общая выборка, N=1320)

Корреляция Кендалла	τ	p
Личностные черты ТТ	Макиавеллизм	0,10
	Нарциссизм	0,11
	Психопатия	0,10
Внешний локус контроля	0,11	<0,0001
Смартфон-аддикция	0,49	<0,0001
Возраст	-0,68	<0,0001

Для получения более точного результата был осуществлен анализ отдельно для женской и мужской выборок.

Таблица 2

Взаимосвязи зависимости от соцсетей с личностными чертами «Темной триады» (ТТ), внешним локусом контроля, смартфон-аддикцией и возрастом респондентов (женщины, N=670)

Корреляция Кендалла	τ	p
Личностные черты ТТ	Макиавеллизм	0,14
	Нарциссизм	0,18
	Психопатия	0,17
Внешний локус контроля	0,04	0,3260
Смартфон-аддикция	0,49	<0,0001
Возраст	-0,26	<0,0001

Согласно табл. 2, у женщин выявлены связи ЗСС, аналогичные полученным в общей выборке, а также отрицательная связь с возрастом. Исключением является отсутствие значимой связи с *внешним локусом контроля*. Это показывает, что для женщин внешний локус контроля существенно не влияет на возникновение ЗСС. Табл. 3 также показывает, что в мужской выборке некоторые показатели соответствуют общей выборке.

Таблица 3

Взаимосвязи зависимости от соцсетей с личностными чертами «Темной триады» (ТТ), внешним локусом контроля, смартфон-аддикцией и возрастом респондентов (мужчины, N=650)

Корреляция Кендалла		τ	p
Личностные черты ТТ	Макиавеллизм	0,13	<0,0001
	Нарциссизм	0,06	0,1700
	Психопатия	0,13	<0,0001
Внешний локус контроля		0,15	<0,0001
Смартфон-аддикция		0,44	<0,0001
Возраст		-0,29	<0,0001

Но в мужской выборке ЗСС связано только с двумя типами темной личности – с макиавеллизмом и психопатией. С нарциссизмом отсутствует статистически значимая связь. Следовательно, мужчины в меньшей степени склонны использовать социальные сети для самодемонстрации, самолюбования и проявления других нарциссических черт. В то же время ЗСС положительно связано с внешним локусом контроля. Возможно, данный факт связан с тем, что мужчины с помощью социальных сетей пытаются объяснить свои успехи или неудачи внешними факторами.

Особое значение имеет анализ возможных связей между ЗСС и личностными чертами «Темной триады», внешним локусом контроля и зависимостью от смартфона в разрезе возрастных групп. Для получения более точных результатов были использованы два подхода, позволившие проанализировать наличие взаимосвязей на более коротком временном отрезке и на длинном.

Нами использовалась возрастная периодизация Б.Н. Рыжова: период юности – 17–24 года, период молодости – 25–36 лет, период взрослости – 37–48 лет и период среднего возраста – 49–62 года [4] и 3 поколения: X – 43–62 года, Y – 25–42 года и Z – 17–24 года [2].

Табл. 4 показывает, что зависимость от соцсетей позитивно связана со смартфон-аддикцией во всех группах. По другим переменным обнаружены существенные отличия. Так, с макиавеллизмом есть связь только в категории 17–24 года, причем данная связь значима для поколений Z и Y. С нарциссизмом имеется положительная взаимосвязь в категориях 17–24 года и 49–60 лет, а также в поколениях

с Z и X. Психопатия позитивно связана только с возрастной категорией 17–24 года, поколением Z. Внешний локус контроля напрямую взаимосвязана с зависимостью от соцсетей в возрастных категориях 17–24 года и 25–36 лет, то есть в поколениях Z и Y.

Таблица 4

**Взаимосвязи зависимости от соцсетей с личностными чертами
«Темной триады» (ТТ), внешним локусом контроля (ВЛК),
зависимостью от смартфона (ЗС) по возрастам**

Выборки		Личностные черты ТТ			ЗС	ВЛК
		Макиавеллизм	Нарциссизм	Психопатия		
Общая		0,10**	0,11**	0,10**	0,11**	0,49**
Возрастные группы	17–24	0,09**	0,06**	0,05*	0,48**	0,09**
	25–36	0,08	0,06	0,02	0,51**	0,13*
	37–48	0,06	0,14	0,03	0,56**	0,06
	49–60	0,04	0,17*	0,01	0,35**	-0,05
Поколения	Z	0,09**	0,06**	0,05*	0,48**	0,09**
	Y	0,10*	0,06	0,04	0,52**	0,12**
	X	0,01	0,16*	-0,01	0,37**	0,02

Примечание: * – $p \leq 0.05$; ** – $p \leq 0.01$.

Данные табл. 4 подтвердили, что связи ЗСС с личностными чертами «Темной триады», а также с внешним локусом контроля и зависимостью от смартфона значимы только для самой молодой группы (поколения Z). Это подтверждает тот факт, что молодые пользователи соцсетей являются наилучшей категорией.

Что касается других возрастных категорий, то наличие положительных зависимостей ЗСС с макиавеллизмом выявлено на более длинном временном отрезке (у поколения Y), нарциссизм – как на длинном временном, так и у поколения X и 49–60 лет. Связь с психопатией установлена только для поколения Z. Внешний локус контроля позитивно коррелирует с ЗСС у поколения Y и в 25–36 лет.

Таким образом, полученные результаты, касающиеся поколения Z, подтверждают некоторые данные, полученные зарубежными авторами [9; 16]. В частности, это относится к наличию значимых положительных связей проблемного использования соцсетей с макиавеллизмом, нарциссизмом и психопатией. А также уточняют результаты ряда других исследований [8; 10]; следует отметить, что

даные работы не учитывают различия в проявлениях этих связей по разным возрастным периодам.

Для анализа различий связей зависимости от смартфона с личностными чертами «Темной триады», а также с внешним локусом контроля, зависимостью от смартфона и возрастом между мужчинами и женщинами рассмотрим данные табл. 5.

Таблица 5

**Взаимосвязи зависимости от соцсетей
с личностными чертами «Темной триады» (ТТ),
внешним локусом контроля, смартфона и возрастом**

Корреляция Кендалла		Общая выборка, N=1323		Женщины, N=672		Мужчины, N=651	
		τ	p	τ	p	τ	p
Личностные черты ТТ	Макиавеллизм	0,10	<0,0001	0,14	<0,0001	0,13	<0,0001
	Нарциссизм	0,11	<0,0001	0,18	<0,0001	0,06	0,170
	Психопатия	0,10	<0,0001	0,17	<0,0001	0,13	<0,0001
Внешний локус контроля		0,11	<0,0001	0,04	0,326	0,15	<0,0001
Зависимость от смартфона		0,49	<0,0001	0,49	<0,0001	0,44	<0,0001
Возраст		-0,68	<0,0001	-0,26	<0,0001	-0,29	<0,0001

Обсуждение результатов

Табл. 5 показывает, что как у женщин, так и у мужчин в одинаковой мере существуют значимые положительные связи между зависимостью от соцсетей и двумя личностными чертами «Темной триады» – макиавеллизмом и психопатией, а также отрицательная связь – с возрастом. Это подтверждается данными табл. 4, где показано, что более сильные связи – у более молодых пользователей.

Из таблицы 5 следует, что сила связей отличается в зависимости от пола. Так, у мужчин отсутствует значимая связь между зависимостью от соцсетей и нарциссизмом, а у женщин эта связь значима. Можно предположить, что женщины более склонны к демонстрации в соцсетях нарциссического поведения.

Также обнаружено, что у белорусских женщин связь с «темными» чертами личности проявляются значительно сильнее, чем у мужчин. Это, с одной стороны, уточняет и дополняет результаты

аналогичных зарубежных исследований [7; 13; 12], а с другой – демонстрирует, что в белорусском социуме имеются определенные отличия [8; 9; 10].

Анализ результатов женской выборки также свидетельствует о том, что у белорусских женщин из трех «темных» личностных черт сильнее выделяется нарциссизм, а слабее – макиавеллизм. У мужчин все происходит ровно наоборот: сильнее всего связь проявляется с макиавеллизмом, а с нарциссизм она не значима. Это служит отражением того факта, что женщины и мужчины, проявляя активность в соцсетях, преследуют различающиеся цели и движимы отличающимися мотивами и интересами. Для женщин, в первую очередь, это может быть связано со стремлением показать себя, самолюбованием, демонстрацией своей успешности. Для мужчин – это стремление через соцсети воздействовать на других, манипулировать (в т.ч. и противоположным полом), демонстрировать какие-то внешние факторы, позволяющие быть ему успешным; отражением этого является наличие значимой положительной связи зависимости от соцсетей с внешним локусом контроля.

Более выраженная связь у женщин с зависимостью от смартфона служит отражением такого всем известного факта, что потребность женщин в общении значительно превосходит (по разным оценкам – примерно в два раза) потребность в общении у мужчин. И именно смартфоны (как ничто другое) способствуют легкости вовлечения в вербальный контакт. Говорящих по мобильному телефону женщин мы видим значительно чаще, чем говорящих по мобильному телефону мужчин.

Более выраженная связь у женщин с зависимостью от смартфона также может быть проявлением нарциссизма (демонстрация в режиме видеосвязи дорогой, красивой и особо модной одежды и обуви, эффектной прически, богатого бойфренда, отдыха на дорогих курортах, обладание дорогим смартфоном и т.д., и т.п.). Для мужчин, скорее всего, более важными представляются проявления своего высокого статуса и материального положения, свидетельством которых выступают другие предметы – элитные автомашины, дорогие часы.

Полученные результаты и их анализ показывают, что необходимо проводить дальнейшее исследование данной проблемы, так как это сможет помочь решить проблемы, которые возникают

у женщин и мужчин из-за сильной зависимости от гаджетов. Особенno это актуально для молодежи, что также было подтверждено данным исследованием.

Выводы

Проведенное исследование позволило выявить наличие положительной корреляции между ЗСС и такими личностными чертами, как макиавелизм, нарциссизм и психопатия, входящими в «Темную триаду», а также с внешним локусом контроля и смартфон-аддикцией. Наличие значительной выборки позволило также провести анализ указанных связей на различных возрастных периодах, включая как более короткие, так и более продолжительные.

Выявлено, что у мужчин и женщин зависимость от соцсетей напрямую связана с макиавелизмом, психопатией, зависимостью от смартфона. В отличие от мужчин, женщины более склонны к демонстрации в социальных сетях нарциссического поведения. У мужчин ЗСС положительно связано с внешним локусом контроля, может свидетельствовать о стремлении мужчин с помощью социальных сетей объяснить внешними факторами свои успехи или неудачи.

Исследование выявило, что связи ЗСС с личностными чертами и внешним локусом контроля имеют возрастные особенности, при этом сам возраст отрицательно коррелирует с ЗСС, как в общей выборке, так и в мужской, и в женской. Кроме того, существуют различия на более коротких и более длинных возрастных отрезках. Значимые связи ЗСС со всеми личностными чертами «Темной триады», а также с внешним локусом контроля выявлены только у поколения Z (или возрастной категории 17–24 года). Для остальных возрастных групп имеются свои характерные отличия.

Установлено, что ЗСС положительно коррелирует с макиавелизмом, нарциссизмом и психопатией только относительно поколения Z. У поколения Y имеется положительная корреляция только с макиавелизмом. Для поколения X выявлена значимая корреляция с нарциссизмом, что было получено и на более коротком периоде времени – у 49–60-летних.

Полученные результаты подтверждают тот факт, что цифровизация возрастных групп и поколений выражена в разной степени и проявляется различным образом – в частности, в отличающихся взаимосвязях цифровых зависимостей с чертами

личности. Результаты данного исследования можно использовать при разработке программ для проведения разъяснительной работы с молодежью с целью профилактики ЗСС. Рациональный подход к использованию соцсетей в значительной мере позволит осуществлять профилактику возникновения сильных зависимостей и развития негативных личностных черт.

Литература

1. Егорова М.С., Ситникова М.А., Паршикова О.В. Адаптация Короткого опросника Темной триады // Психологические исследования. 2015. Т. 8. № 43. С. 1. DOI:/10.54359/ps.v8i43.1052.
2. Нечаев В.Д., Дурнева Е.Е. Цифровое поколение»: психолого-педагогическое исследование проблемы // Педагогика. 2016. Т. 1. С. 36–45.
3. Пантилеев С.Р., Столин В.В. Тест-опросник субъективной локализации контроля. Модификация шкалы И-Е Дж. Роттера // Практикум по психодиагностике. М.: Изд-во МГУ, 1988. С. 131–134.
4. Рыжков Б.Н. Системная периодизация развития // Системная психология и социология, 2012, № 5 (I). С. 5–24.
5. Шейнов В.П., Девицын А.С. Разработка надежного и валидного опросника зависимости от социальных сетей // Системная психология и социология. 2021. № 2. С. 41–55. DOI:10.25688/2223-6872.2021.38.2.04
6. Шейнов В.П. Короткая версия опросника «Шкала зависимости от смартфона» // Институт психологии Российской академии наук. Организационная психология и психология труда. 2021. № 1. С. 97–115. DOI:10.38098/ipran.opwp.2021.18.1.005
7. Chung K.L. et al. The role of the dark tetrad and impulsivity in social media addiction: Findings from Malaysia // Personality and Individual Differences. 2019. Vol. 143. P. 62–67. DOI:10.1016/j.paid.2019.02.016
8. Demircioğlu Z.I., Göncü-Köse A. Antecedents of problematic social media use and cyberbullying among adolescents: attachment, the dark triad and rejection sensitivity // Curr Psychol. 2023. Vol. 42. P. 31091–31109. DOI:10.1007/s12144-022-04127-2
9. Hussain A. et al. Relationship of Narcissism, Machiavellianism, and Psychopathy Personality Traits with Social Media Addiction among Adults: Gender and Marital Status are in Focus // Journal of Social Sciences Review. 2023. Vol. 3. № . 2. P. 1012–1021. DOI:10.54183/jssr.v3i2.334
10. Kircaburun K., Demetrovics Z., Tosuntaş Ş.B. Analyzing the Links Between Problematic Social Media Use, Dark Triad Traits, and

- Self-esteem // Int J Ment Health Addiction. 2019. Vol.17. P. 1496–1507. DOI:10.1007/s11469-018-9900-1
11. Koç T., Tiuran A.H. The relationships among social media intensity, smartphone addiction, and subjective wellbeing of Turkish college students // Applied Research in Quality of Life. 2021. Vol. 16. № . 5. P. 1999–2021. DOI:10.1007/s11482-020-09857-8
12. Kuo C.T., Chang C.C., Yen W.H. Locus of control and usage of social media on academic achievement among police college students in Taiwan // Innovative Technologies and Learning: Second International Conference, ICITL 2019. Tromsø, Norway, December 2–5, 2019. Proceedings 2. P. 764–771.
13. Lee S.-L. Predicting SNS addiction with the Big Five and the Dark Triad // Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace. 2019. Vol. 13(1). Article 3. DOI:10.5817/CP2019-1-3
14. Li L. et al. A network analysis approach to the relationship between fear of missing out (FoMO), smartphone addiction, and social networking site use among a sample of Chinese university students // Computers in Human Behavior. 2022. Vol. 128. P. 107086. DOI:10.1016/j.chb.2021.107086
15. Mayorca-Martínez Y.G. et al. Social Networks, Self-Esteem, Locus of Control, and Academic Performance in University Students From Ayacucho-Peru During the COVID-19 Pandemic // Journal of Higher Education Theory and Practice. 2023. Vol. 23. № . 15. P. 209. DOI:10.33423/jhetp.v23i15.6435
16. Necula C.N. The Relation between the Dark Triad and Social Media Addiction, with the Moderating Role of Social Anxiety in Young People // Journal of Experiential Psychotherapy/Revista de PSI-HOterapia Experienciala. 2020. Vol. 23. № . 3.

Информация об авторах

Шейнов Виктор Павлович, доктор социологических наук, профессор кафедры психологии и педагогического мастерства, Республиканский институт высшей школы (РИВШ), г. Минск, Республика Беларусь, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2191-646X>, sheinov1@mail.ru

Карпьевич Виктор Александрович, кандидат исторических наук, доцент кафедры философии и права, Белорусский государственный технологический университет (БГТУ), г. Минск, Республика Беларусь, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6198-618X>, e-mail: karpievich68@yandex.by