

Шабиев С. Г., Данильчук М. Г.

АРХИТЕКТУРНО – ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ОБРАЗ МНОГОКВАРТИРНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДОМА

Рассмотрена актуальная проблема формирования архитектурно-художественного образа многоквартирного экологического дома (экоддома) с использованием систем инженерной инфраструктуры в объемно-пространственной структуре шестиэтажного жилого здания на примере эко-поселка Рошино Сосновского района Челябинской области.

Цель статьи – провести междисциплинарные исследования и определить потенциальные возможности создания нового архитектурно-художественного образа многоквартирного экоддома с использованием систем современной инженерной инфраструктуры.

В соответствии с поставленной целью основными задачами являются использование принципиально новых архитектурно-планировочных приемов размещения в объемно-пространственной структуре жилого здания альтернативных источников энергии, устройства современных вертикальных каналов для инженерных коммуникаций, сбора и утилизации тепла отходящего воздуха от дома, автономных устройств жизнеобеспечения.

Для реализации поставленных задач применяется широкий инструментарий архитектурной науки, включающий анализ и теоретическое обобщение мирового опыта проектирования, строительства и эксплуатации жилых зданий с учетом экологических требований, предпроектные научные исследования проектируемого участка с использованием геоинформационных систем, многовариантного проектирования на базе виртуального моделирования реальности.

В результате междисциплинарного исследования предложено принципиально новое решение объемно-пространственной структуры многоквартирных шестиэтажных жилых зданий, основанными на концентрации всей инженерной инфраструктуры в центральном ядре лестнично-коммуникационного блока, вписанный в круг. В плане экоддом имеет простейшую квадратную форму с пластично закругленными лоджиями по всем четырем фасадам. Жилое здание завершено пирамидальным объемом, который снаружи имеет покрытие из солнечными панелей, внутри него размещены горизонтальная ветроэнергетическая установка и теплообменник, что придает объекту оригинальный облик, не имеющих аналогов в мировой архитектурной практике.

Ключевые слова: инженерная инфраструктура, экоддом, объемно-пространственная структура, ветроэнергетические установки, солнечные панели, Южно-Уральский государственный университет.

Shabiev S. G., Danilchuk M. G.

ARCHITECTURAL - ARTISTIC IMAGE OF A MULTI- APARTMENT ECOLOGICAL HOUSE

The actual problem of the formation of the architectural and artistic image of a multi-apartment ecological house (eco-house) using engineering infrastructure systems in the spatial and spatial structure of a six-story residential building on the example of the eco-village Roshchino of the Sosnovsky district of the Chelyabinsk region is considered.

The purpose of the article is to conduct interdisciplinary research and determine the

potential for creating a new architectural and artistic image of a multi-apartment eco-house using modern engineering infrastructure systems.

In accordance with the goal, the main tasks are the use of fundamentally new architectural and planning techniques for the placement of alternative energy sources in the spatial structure of a residential building, the installation of modern vertical channels for utilities, the collection and utilization of exhaust air heat from the house, and autonomous life support devices.

To achieve these goals, a wide range of architectural science tools are used, including analysis and theoretical generalization of world experience in the design, construction and operation of residential buildings taking into account environmental requirements, pre-design scientific research of the designed area using geographic information systems, multivariate design based on virtual reality modeling.

As a result of interdisciplinary research, a fundamentally new solution to the volumetric-spatial structure of multi-apartment six-story residential buildings based on the concentration of the entire engineering infrastructure in the central core of the staircase and communications block, inscribed in a circle, is proposed. In terms of the eco-house, it has the simplest square shape with plastically rounded loggias on all four facades. The residential building is completed with a pyramidal volume, which is coated on the outside with solar panels, a horizontal wind power installation and a heat exchanger are placed inside it, which gives the object an original look that has no analogues in world architectural practice.

Keywords: *engineering infrastructure, eco-house, spatial and spatial structure, wind power installations, solar panels, South Ural State University.*

В Южно-Уральском государственном университете проводятся крупные междисциплинарные исследования по стратегической программе «5-100», что связано с вхождением университета в программу повышения конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров. В связи с этим объективно возрастает потребность в расширении научных исследований, в том числе в области экологической архитектуры.

На архитектурном факультете ЮУрГУ проводятся многолетние научные исследования, в результате которых сформировалась школа экологической архитектуры. На ведущей кафедре «Архитектура» факультета работают высококвалифицированные специалисты, в том числе два доктора архитектуры, профессора, известные по соответствующим монографиям, а также научным публикациям в России и за рубежом по решению актуальных проблем экологической направленности [1-3].

В современной архитектурной науке и практике уделяется повышенное внимание экологической архитектуре, как эффективного средства повышения комфортных условий проживания, экономии энергоресурсов, удлинения срока эксплуатации объектов строительства, улучшения архитектурно-художественных качеств жилой среды в условиях

Южного Урала [4-15]. При этом учитывается нормативное законодательство России в области охраны окружающей среды [16]. В качестве объекта исследования выбран многоквартирный шестиэтажный жилой дом.

Цель статьи – провести междисциплинарные исследования и определить потенциальные возможности создания нового архитектурно-художественного образа многоквартирного экоддома с использованием систем современной инженерной инфраструктуры.

В соответствии с поставленной целью основными задачами являются использование принципиально новых архитектурно-планировочных приемов размещения в объемно-пространственной структуре жилого здания альтернативных источников энергии, вертикальных каналов для инженерных коммуникаций, устройств сбора и утилизации тепла от систем естественной и принудительной вентиляции, солнечных панелей, элементов автономных систем жизнеобеспечения.

Для реализации поставленных задач применяется широкий инструментарий архитектурной науки, включающий анализ и теоретическое обобщение мирового опыта проектирования, строительства и эксплуатации жилых зданий с учетом экологических требований, предпроектные научные исследования проектируемого участка с использованием геоинформационных систем, мно-

говариантное проектирование на базе суперкомпьютерного моделирования.

Анализ мировой практики свидетельствует о наличии отдельных положительных примеров объектов экологической архитектуры как на уровне генеральных планов городов, так и отдельных зданий [17-24]. Исследованием охвачен и Уральский регион с учетом его климатических особенностей [25]. В связи с отсутствием комплексного подхода к решению архитектурно-художественного образа многоквартирного жилого здания на основе системного выявления инженерной инфраструктуры, появилась необходимость в проведении междисциплинарного исследования по формированию нового архитектурно-художественного образа экоддома. По экологической проблематике авторы имеют более 30 лет опыта исследований, ранее проведены натурные обследования за рубежом в Канаде (город Ванкувер), Австралия (город Сидней), Китай (город Шанхай) и в других странах мира.

В результате проведенных исследований авторов установлены особенности формообразующего влияния инженерной инфраструктуры – активного средства повышения выразительности застройки. Установлены основные системообразующие элементы жилых зданий и их взаимосвязь с элементами инженерной инфраструктуры. Авторами предложены инновационные приемы совершенствования объемно-пространственного решения жилых зданий для кардинального повышения архитектурно-художественного облика домов. Исследования проводились архитектурным факультетом архитектурно-строительного института совместно с энергетическим факультетом политехнического института, имеющих опыт научных изысканий экологической направленности, совместно с индустриальным партнером на основе договора на выполнение НИР «Провести исследования и разработать проект эко-поселка в Рощино Сосновского района Челябинской области».

Методом многовариантного проектирования авторами выбраны оптимальные объемно-планировочные решения шестиэтажных жилых зданий, органично увязанных с ландшафтом выбранной площадки для будущего строительства. Точечные дома в плане имеют форму близкую квадрату 18 x 19 м с общей высотой по верху надстройки 30 м. На эксплуатируемой кровле размещены спортивные площадки и системы экологического озеленения.

Экоддома скомпонованы таким образом, что образуют центральный коммуникацион-

ный блок, вписанный в круг, и имеет план с размерами 6 x 6 м, где расположены лестничная клетка и лифтовая шахта, энергосиловые установки в подвальной и техническом этажах.

Вспомогательные помещения квартир, объекты общественного назначения примыкают к центральному коммуникационному блоку. Все элементы инженерной инфраструктуры вписаны в круг, что планировочно не препятствует функциональной организации внутренних пространств жилых комнат, размещаемых смежно с зоной санузлов. Во всех санузлах предусмотрены вентиляционные каналы, к ним имеется возможность свободного дополнительного доступа из лестнично-лифтового узла. Такая компоновка здания позволяет исключить многочисленные вытяжные каналы на кровле зданий, которые снижают эстетическое восприятие объекта.

В соответствии с планировкой на каждом этаже предусмотрены по две одно-, двух- и трехкомнатные квартиры эконом-класса. Все квартиры имеют выход на лоджию, пластичных очертаний, повторяющих в плане дома круглую центральную зону инженерной инфраструктуры. Следует отметить, что все фасады жилых домов также вписываются в круг методом пропорционирования (рис.1). Все угловые квартиры имеют эркеры, что создает дополнительный комфорт и обеспечивает возможность панорамного обозрения из этих комнат. Следует отметить, что квартиры имеют свободную планировку, что позволит собственникам квартир изменять структуру плана по своему усмотрению без ущерба для конструктивной основы здания (рис.2).

Вертикальные каналы для коммуникаций общего пользования включают вентиляционные каналы, стояки отопления, водоснабжения и водоотведения, электрические кабели, индивидуальные и поэтажные приборы учета энергопотребления, интернет и другие элементы коммуникаций сосредоточены в центральном коммуникационном блоке. Такое размещение обеспечивает эксплуатирующим организациям беспрепятственное обслуживание систем жизнеобеспечения комплекса.

Сосредоточение энергосиловых установок в едином коммуникационном блоке позволяет одновременно задействовать вентиляционные, ветровые, температурные, солнечные энергетические потоки. При этом повышается энергоэффективность использования нежилых площадей экоддомов.

Рационально используются излишки теп-



Рис. 1. Схема фасада многоквартирного жилого здания

ла для более равномерного прогрева помещений, в том числе в соответствии с их ориентацией по сторонам света. В теплый период за счёт использования аэрационной энергетической турбины в верхней части дома исключается вероятность опрокидывания вентиляционных потоков, обеспечивается сквозное проветривание.

Вырабатываемые энергосиловыми установками, электроэнергия идет на обогрев, кондиционирование и освещение мест общего пользования в экодоме. Часть неиспользуемой энергии аккумулируется. Излишки электроэнергии используются для поэтапного подключения энергопотребителей на придомовой, дворовой, прилегающих территории с отключением от централизованных систем электроснабжения.

В экодоме заложены пассивные элементы энергоэффективности, а также предусмотрена возможность поэтапного наращивания активных элементов энергосбережения, без увеличения стоимости здания на стадии строительства и необходимости физической реконструкции и перепланировок при дальнейшей модернизации энергоэффективности.

Научный интерес представляет разрез жилого здания, решенного в органическом единстве с его планом. На представленном разрезе четко прослеживается центральное ядро жесткости вокруг лестнично-лифтового узла (рис. 3). Уникальным решением является четыре вертикальных канала многофункционального назначения для всей инженерной инфраструктуры. К воздуховодам

из верхней части всех квартир примыкают вентиляционные отверстия, теплый воздух из которых собирается в едином канале и направляется вверх. В целях стабилизации воздухообмена при годичном колебании температуры наружного воздуха, в верхней части лестнично-лифтового узла располагается горизонтальная ветроэнергетическая установка, вырабатывающая электроэнергию для внутреннего потребления и создающая дополнительный «отсасывающий» эффект. Для

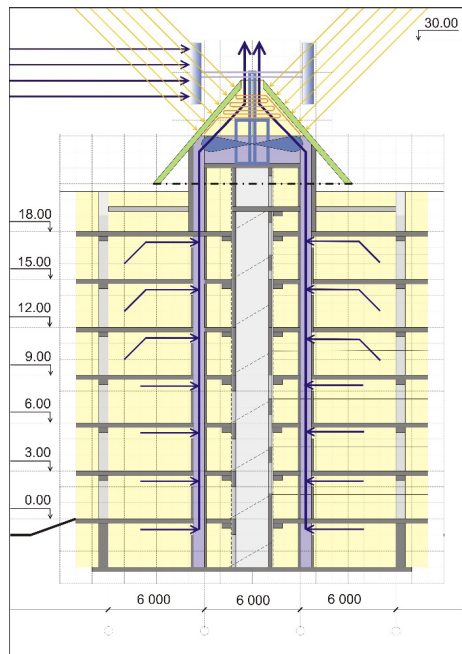


Рис. 2. Схема плана типового этажа многоквартирного жилого здания

использования тепла отходящего воздуха в этой верхней зоне лестнично-лифтового узла размещен теплообменник. Вся пирамидальная надстройка имеет покрытие из солнечных панелей, являющимися дополнительными источниками альтернативной энергии. Такое завершение инженерной инфраструктуры в верхней части дома, придающего вертикальную динамику восприятия статичному объекту, не имеет аналогов в мировой практике и способствует созданию нового архитектурно-художественного образа зданиям. Кроме того, вокруг пирамидального объема вращается внешняя ветроэнергетическая установка с вертикальными лопастями закреплённая на одной оси с горизонтальной, что позволит вырабатывать дополнительную электроэнергию. Постоянное движение вращающихся лопастей ветроэнергетической установки придает дополнительную динамику восприятия шестиэтажного жилого здания, что можно классифицировать как активную экологичность.

Объемно-планировочное решение экод-

ма допускает широкую вариабельность композиционного разнообразия фасадов. Особую пластичность зданию придают закругленные очертания лоджий со всех четырех сторон фасадов, создающих впечатление круглого в плане дома. Такая конфигурация здания способствует лучшей его аэродинамике и не препятствует движению воздушных потоков. Архитектурно-художественную выразительность и разнообразие экодому может придать цветопластика фасадов, усиленная суперграфикой.

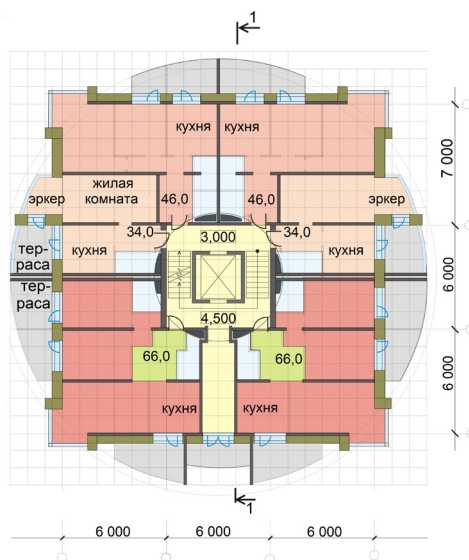


Рис. 3. Схема разреза 1-1 многоквартирного жилого здания

Внешние очертания и структура экологического дома допускают широкую вариабельность его размещения на генеральном плане проектируемого участка с учетом ориентации по сторонам света, а также комфортные условия для проживания как внутри здания, так и на окружающей территории.

Заключение

В результате междисциплинарного исследования установлена высокая эффективность экологического подхода для повышения архитектурно-художественного образа жилого здания с использованием современных систем инженерной инфраструктуры. Предложено инновационное решение объемно-пространственной структуры шестиэтажного экодому с размещением всей инженерной инфраструктуры в центральной зоне вокруг лестнично-коммуникационного блока. Создан оригинальный облик жилого здания с пирамидальным завершением из солнечных панелей, внутри которого расположена горизонтальная ветроэнергетическая установка и теплообменник для утилизации отходящего тепла. Завершает динамичную композицию шестиэтажного объекта вертикальная ветро-

энергетическая установка, придающего зданию активную экологичность. Архитектурно-планировочные приемы, на основе которых достигнут уникальный архитектурно-ху-

дожественный образ экоддома могут быть широко использованы в мировой практике и для типологически других объектов, а также для жилых панельных домов.

Литература

1. Шабиев С.Г. Проблемы формирования эко-поселения на основе междисциплинарных исследований по проекту «5-100» ЮУрГУ. Международный электронный научный журнал Архитектура, градостроительство и дизайн, №1, 2019. – С. 48-55.
2. Perov F. V., Ereemeeva A., Shabiev S. G. Achievements and challenges of contemporary energy-efficient architecture in Russia. E3S Web of Conferences, Vol. 91, 2019. – 7 p.
3. Shabiev S. G. The Ecological Cities Planing Aspects of the South Ural States University Mane Building Complex Reconstruction. 2nd International Conference on the Industrial Engineering (ICIE-2016), Elsevier: Procedia Engineering, No 150, 2016. – P. 1978-1982.
4. Казанцев П.А. Основы экологической архитектуры. LAP Lambert Academic Publishing, 2012. – 204 с.
5. Князева В.П. Экологические основы выбора материалов в архитектурном проектировании. Архитектура-С, 2015. – 428 с.
6. Князева В. П. Методика экологических предпочтений. Выбор строительных материалов, безопасных для человека и окружающей среды. Отраслевые ведомости, информационный бюллетень «Строительство: технологии, материалы, оборудование», 2003. – 235 с.
7. Варезкин В., Гребенкин В. Экономика архитектурного проектирования и строительства. М.: Стройиздат, 1990. – 51 с.
8. Слепян Э., Реген В. Архитектура. Строительство. Экология. СПб: Изд-во Вернера Регена, 2006. – 657 с.
9. Табунщиков Ю.А., Бродач М.М., Шилкин Н.В. Энергоэффективные здания. М.:АВОК-ПРЕСС, 2003. – 200 с.
10. Германович В., Турилин А. Альтернативные источники энергии ветра, солнца, земли, воды, и биомассы. СПб.: Наука и техника, 2011. – 320 с.
11. Гибилиско С. Альтернативная энергетика без тайн. М.: Эксмо, 2010. – 308 с.
12. Габриэль И. Реконструкция зданий по стандартам энергоэффективного дома. СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 408 с.
13. Наназашвили И.Х., Наназашвили В.И. Ресурсосбережение в строительстве. М.: АСВ, 2012. – 488 с.
14. Беляев Ю.М. Концепция альтернативной экологически безопасной энергетики. Краснодар: «Сов. Кубань», 1998. – 64 с.
15. Безруких П.П., Стребков Д.С. Возобновляемая энергия: стратегия, ресурсы, технологии. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2005. – 264 с.
16. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 29 июля 2018) «Об охране окружающей среды»
17. Register R. EcoCities: Rebuilding Cities in Balance with Nature. New Society Publishers, 2006. – 368 p.
18. Wong Tai-Chee Eco-city Planning: Policies, Practice and Design. Springer Netherlands, 2011. – 295 p.
19. Suzuki H., Dastur A., Moffat S., Yabuki N., Maruyama H. Eco Cities Ecological Cities as Economic Cities. World bank publication, 2010. – 392 p.
20. Юрзинова И.Л. Эко-города: современное состояние и перспективы. Экономика. Налоги. Право. Москва, 2014. – С. 71-73.
21. Berardi U. Moving to Sustainable Buildings: Paths to Adopt Green Innovations in Developed Countries. Versita, 2013. – 190 p.
22. Wines J. Green Architecture (Architecture & Design). Кельн: Taschen, 2008. – 240 p.
23. Jodidio P. Green Architecture. Taschen, 2018. – 696 p.
24. Bauer M. Green Building: Guidebook for Sustainable Architecture. Springer, 2010. – 210 p.
25. Дектерев С.А. Архитектура жилища в условиях Урала. Екатеринбург: Издательство Уральского архитектурно-художественного института, 1992. – 258 с.

References

1. Shabiev S. G. Problemi formirovaniya eko-poseleniya na osnove mejdisciplinarnih issledovaniy po proektu «5-100» YuUrGU [Forming eco-settlement based of interdisciplinary research as a part of “5-100 project” at South Ural State University]. International Electronic Scientific Journal Architecture, Urban Planning and Design, №1, 2019. – P. 48-55.
2. Perov F. V., Eremeeva A., Shabiev S. G. Achievements and challenges of contemporary energy-efficient architecture in Russia. E3S Web of Conferences, Vol. 91, 2019. – 7 p.
3. Shabiev S. G. The Ecological Cities Planing Aspects of the South Ural States University Mane Building Complex Reconstruction. 2nd International Conference on the Industrial Engineering (ICIE-2016), Elsevier: Procedia Engineering, No 150, 2016. – P. 1978-1982.
4. Kazantsev P.A. Osnovi ekologicheskoi arhitekturi [The basics of environmental architecture]. LAP Lambert Academic Publishing, 2012. – 204 p.
5. Knyazeva V.P. Ekologicheskie osnovi vibora materialov v arhitekturnom proektirovanii [Ecological bases for the choice of materials in architectural design]. М.: Architecture-C, 2015. – p. 428.
6. Knyazeva V.P. Metodika ekologicheskikh predpochtenii. Vibor stroitelnih materialov bezopasnih dlya cheloveka i okrujayuschei sredi [Methods of environmental preferences. Selecting building materials that are safe for humans and the environment]. Industry statements, information bulletin “Construction: technologies, materials, equipment”, 2003. – p. 235.
7. Varezhkin V., Grebenkin V. Ekonomika arhitekturnogo proektirovaniya i stroitelstva [Economics of architectural design and construction]. М.: Stroizdat, 1990. – 51 p.
8. Slepyan E., Regen V. Arhitektura. Stroitelstvo. Ekologiya. [Architecture. Building. Ecology]. St. Petersburg: Werner Regen Publishing House, 2006. – 657 p.
9. Tabunshchikov Yu.A., Brodach MM, Shilkin N.V. Energoeffektivnie zdaniya [Energy efficient buildings]. М.: ABOK-PRESS, 2003. – 200 p.
10. Germanovich V. A. Alternativnie istochniki energii vetra, solnca, zemli, vodi, biomassi [Alternative sources of wind, sun, earth, water, biomass]. SPb.: Science and technology, 2011. – 320 p.
11. Gibilisko S. Alternativnaya energetika bez tain [Alternative energy without secrets]. М.: Eksmo, 2010. – 308 p.
12. Gabriel I. Rekonstrukciya zdanii po standartam energoeffektivnogo doma [Building Renovation to Energy Efficient House Standards]. St. Petersburg: BHV-Petersburg, 2011. – 408 p.
13. Nanazashvili I. Kh., Nanazashvili V. I. Resursosberejenie v stroitelstve [Resource Saving in Construction]. М.: ACB, 2012. – 488 p.
14. Belyaev Yu.M. Konceptiya alternativnoi ekologicheskoi bezopasnoi energetiki [The concept of alternative environmentally friendly energy]. Krasnodar: “Owls. Kuban”, 1998. – 64 p.
15. Bezrukikh P.P., Strebkov D.S. Vozobnovlyаемая energiya: strategiya, resursi, tehnologii [Renewable energy: strategy, resources, technology]. М.: GNU VIESH, 2005. – 264 p.
16. Federal Law of 10.01.2002 No. 7-FZ (as amended on July 29, 2018) “On Environmental Protection”
17. Register R. EcoCities: Rebuilding Cities in Balance with Nature. New Society Publishers, 2006. – 368 p.
18. Wong Tai-Chee Eco-city Planning: Policies, Practice and Design. Springer Netherlands, 2011. – 295 p.
19. Suzuki H., Dastur A., Moffat S., Yabuki N., Maruyama H. Eco Cities Ecological Cities as Economic Cities. World bank publication, 2010. – 392 p.
20. Yurzinova I.L. Eko-gorod: sovremennoe sostoyanie i perspektivi. [Eco-cities: current status and prospects]. Economy. Taxes. Right. Moscow, 2014. – P. 71-73.
21. Berardi U. Moving to Sustainable Buildings: Paths to Adopt Green Innovations in Developed Countries. Versita, 2013. – 190 p.
22. Wines J. Green Architecture (Architecture & Design). Кельн: Taschen, 2008. – 240 p.
23. Jodidio P. Green Architecture. Taschen, 2018. – 696 p.

24. Bauer M. Green Building: Guidebook for Sustainable Architecture. Springer, 2010. – 210 p.
25. Dekterev S.A. Arhitektura jilischa v usloviyah Urala [Home architecture in the Urals]. Ekaterinburg: Publishing House of the Ural Architectural and Art Institute, 1992. – 258 p.

Шабиев С. Г.,

доктор архитектуры, профессор, декан Архитектурного факультета, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: shabievsg@susu.ru

Данильчук М. Г.,

доцент, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: kirillmg@mail.ru

Shabiev S. G.,

doctor of science (technical), professor, dean of the Faculty of Architecture, South Urals State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: shabievsg@susu.ru

Danilchuk M. G.,

Docent, South Urals State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: kirillmg@mail.ru

Поступила в редакцию 26.09.2019