

Этиопатогенетические возможности лечения сомнамбулизма

Д. А. Осипова

Камчатская неврологическая клиника, Петропавловск-Камчатский, Россия, Камчатская краевая больница им. А. С. Лукашевского, Петропавловск-Камчатский, Россия, Evrynoma@mail.ru

Резюме

Введение. Частота развития сомнамбулизма составляет около 7% и имеет генетическую основу заболевания. В детском возрасте оно в основном протекает доброкачественно и самостоятельно проходит к совершеннолетию. Однако под воздействием определенных факторов во взрослом периоде могут регистрироваться рецидивы эпизодов лунатизма (или первичные события без детского анамнеза), при этом риск вреда для пациента или окружающих его людей гораздо выше по сравнению с детским вариантом течения заболевания. Есть несколько ситуаций, при которых необходимо лечение: во-первых, когда сомнамбулизм возникает идиопатически, а индуцирующий фактор выявить не удастся; во-вторых, когда эпизоды сомнамбулизма приводят к опасным для жизни ситуациям (травмы, ушибы, выход на улицу, вождение машины и т. д.). При таком опасном течении сомнамбулизма необходимо его лечение. Оно может основываться на этиологии (при наличии сопутствующих заболеваний или приеме алкоголя и лекарств) или на патогенезе. Последний вариант включает в себя медикаментозные и немедикаментозные методы.

Результаты. Рассмотрено лечение сомнамбулизма, основанное на этиопатогенетических механизмах.

Заключение. Сделан вывод о том, что лечение можно разделить на три блока: этиологическое (при возможности выявить фактор, провоцирующий эпизоды сомнамбулизма, например, прием алкоголя, лекарств, синдром обструктивного апноэ сна или синдром сужения верхних дыхательных путей и синдром беспокойных ног); патогенетическое — немедикаментозное (гипноз, упреждающее пробуждение, гигиена сна и нормализация эмоционального состояния) и медикаментозное (чаще всего применяются агонисты бензодиазепиновых рецепторов клоназепам и диазепам в низких дозировках или противоэпилептические препараты, такие как габапентин и прегабалин).

Ключевые слова: сомнамбулизм, терапия, лечение, агрессивное поведение, гипноз

Для цитирования: Осипова Д. А. Этиопатогенетические возможности лечения сомнамбулизма. Лечащий Врач. 2024; 10 (27): 36–39. <https://doi.org/10.51793/OS.2024.27.10.005>

Конфликт интересов. Автор статьи подтвердила отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Etiopathogenetic treatment options for somnambulism

Darya A. Osipova

Kamchatka Neurological Clinic, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia, A. S. Lukashevsky Kamchatka Regional Hospital, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia, Evrynoma@mail.ru

Abstract

Background. The incidence of somnambulism is about 7% and has a genetic basis for the disease. In childhood, it mostly runs benignly and independently passes by adulthood. However, under the influence of certain factors, recurrences of sleepwalking episodes (or primary events without a childhood history) can be registered in adulthood, and the risk of harm to the patient or others around him is much higher compared to the pediatric variant of the course of the disease. There are several situations in which it is necessary to treat the disease: first, when somnambulism occurs idiopathically and the inducing factor cannot be identified; second, when episodes of somnambulism lead to life-threatening situations (injuries, bruises, going outdoors, driving a car, etc.). In such a dangerous course of somnambulism, treatment is necessary. It can be based on etiology (in the presence of concomitant diseases or the intake of alcohol and drugs) or on pathogenesis. The latter option includes medication and non-medication methods.

Results. The treatment of somnambulism based on etiopathogenetic mechanisms is reviewed.

Conclusion. It is concluded that treatment can be divided into three blocks: etiologic (if possible to identify the factor provoking episodes of somnambulism, such as alcohol intake, medications, obstructive sleep apnea syndrome or upper airway constriction syndrome and restless legs syndrome); pathogenetic — non-medication (hypnosis, anticipatory awakening, sleep hygiene and normalization of emotional state) and medication (most commonly benzodiazepine receptor agonists clonazepam and diazepam in low doses or antiepileptic drugs such as gabapentin and pregabalin).

Keywords: somnambulism, therapy, treatment, aggressive behavior, hypnosis

For citation: Osipova D. A. Etiopathogenetic treatment options for somnambulism. *Lechaschi Vrach*. 2024; 10 (27): 36-39. (In Russ.) <https://doi.org/10.51793/OS.2024.27.10.005>

Conflict of interests. Not declared.

Сомнамбулизм, или лунатизм, — особое состояние человека, при котором в фазу глубокого медленного сна происходит изолированная активация моторных зон головного мозга без пробуждения, что, в свою очередь, приводит к выполнению действий во сне (хождение, одевание, разговоры, вождение машины). Частота встречаемости лунатизма в мире, по данным систематического обзора и метаанализа, составляет около 7% [1]. Пик заболеваемости приходится на 10 лет, с 12 лет наблюдается постепенное снижение частоты эпизодов сомнамбулизма, который практически полностью самостоятельно проходит к 18 годам.

Однако у взрослых при воздействии определенных факторов, таких как стресс, недосыпание, лекарственные средства, могут наблюдаться эпизоды снохождения. Существует генетическая предрасположенность к развитию сомнамбулизма: у 22% детей без отягощенного наследственного анамнеза фиксировались эпизоды хождения во сне, при наличии одного родителя с анамнезом лунатизма частота встречаемости увеличивалась до 48%, а если генетическая предрасположенность передавалась и по материнской, и по отцовской линиям, то риск развития лунатизма увеличивался до 62% [2].

Как было отмечено выше, часто лунатизм не требует специального лечения и самостоятельно проходит по мере взросления или после исчезновения провоцирующего фактора.

Однако есть несколько ситуаций, при которых лечение заболевания необходимо:

- во-первых, когда сомнамбулизм возникает идиопатически, а индуцирующий фактор выявить не удастся;
- во-вторых, когда эпизоды сомнамбулизма приводят к опасным для жизни ситуациям (травмы, ушибы, выход на улицу, вождение машины и т. д.).

Также чаще всего поведение лунатика не направлено по отношению к другим людям, однако регистрируются исключения: нападения на людей, убийства, сексуальные домогательства или изнасилование [3, 4]. Чаще всего это происходит при контакте с другим человеком или провокации (например, попытки разбудить, помешать встать с постели или задержать) в виде чрезмерной реакции в ответ на внешнее раздражение. При такой форме сомнамбулизма также необходимо лечение [5].

Аналогичным вариантом, требующим лечения, является состояние конфузионного пробуждения, или синдром сонного опьянения, при котором человек во время эпизода лунатизма просыпается и неадекватно реагирует на обстановку вокруг: например, может испугаться и выпрыгнуть в окно. Несомненно, при регистрации такого эпизода даже в детском возрасте необходимо проводить терапию для исключения несчастных случаев.

При изучении пациентов с лунатизмом выяснилось, что более половины (как минимум, 60%) во время эпизодов сомнамбулизма получали травмы, требующие медицинской помощи, или были угрозой для окружающих [6].

Был проведен поиск в российских и международных базах данных PubMed, elibrary, КиберЛенинка, Scopus с запросом «патогенетическое лечение сомнамбулизма», «терапия сомнамбулизма», «лечение лунатизма», «этиология и патогенез сомнамбулизма». Предпочтение отдавалось статьям за последние 5 лет (но при наличии уникальных данных в более ранний период их результаты также учитывались). Изучались статьи с высокой доказательностью (многоцентровые ослепленные исследования, метаанализы и статистические обзоры).

При первичном отборе по ключевым словам получено 139 источников в зарубежных базах данных и 37 — в российских. Затем они были отобраны вручную в порядке приоритетности, описанном выше, соответствия аннотации и темы исследования и наличия полнотекстового варианта в свободном доступе.

Рассмотрим лечение сомнамбулизма, основанное на этиопатогенетических механизмах.

1. Генетическая предрасположенность к сомнамбулизму. На сегодняшний день нет вариантов изменения генетического кода у пациентов. Развиваются различные методы редактирования генома как в условиях *in vivo*, так и *ex vivo*. Например, система CRISPR/Cas9 позволяет проводить рекомбинацию ДНК *in vivo* [7].

Но есть несколько ограничивающих моментов: во-первых, активно развивается эта система в исследованиях на животных и бактериальных клетках, к исследованиям на человеке она запрещена; во-вторых, для такой модификации оптимальным является однолокусная мутация. Более того, необходимо точно знать участок геномного инжиниринга, а в отношении сомнамбулизма таких данных пока нет. Есть лишь гены-кандидаты, повышающие предрасположенность.

2. Необходимо исключить такую этиологию сомнамбулизма, как прием лекарств и алкоголя. Наиболее подтвержденными среди препаратов в плане способности индуцировать эпизоды лунатизма являются агонисты бензодиазепиновых рецепторов и другие лекарства, обладающие возбуждающим действием на рецепторы гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК); антидепрессанты и серотонинергические агенты, нейролептики и β -блокаторы [8, 9].

При приеме каких-либо препаратов из перечисленных нужно рассмотреть отмену или замену препаратом другой группы по возможности. При отсутствии таковой нужно оценивать течение лунатизма и необходимость лечения в зависимости от желания пациента (или его родственников) и опасности для жизни.

3. Другой этиологической причиной развития эпизодов сомнамбулизма может быть гиперкапнический ацидоз, который, в свою очередь, активизирует серотонинергические пути, характерные для патогенеза лунатизма. Гиперкапнический ацидоз может возникать из-за синдрома

обструктивного апноэ сна (СОАС), который характеризуется периодическими остановками дыхания во сне. Данный синдром может развиваться как вследствие воздействия внешних факторов (например, стресс, посттравматическое сдавление стволовых отделов головного мозга), так и внутренних (ожирение, короткая шея, эндокринные нарушения, анатомические особенности верхних дыхательных путей).

В таком случае развитие сомнамбулизма вторично по отношению к этиологической первопрочине и требует лечения СОАС [10, 11]. Для подтверждения СОАС используется полисомнография, которая проводится в специализированных медицинских центрах. Терапия СОАС включает: поднятие головного конца на 20 см, сон в положении на боку, снижение веса (при избыточном). Также разработана СИПАП-терапия (создание повышенного давления в верхних дыхательных путях, которое препятствует смыканию их тканей), наиболее перспективная на сегодняшний день [12, 13].

В крайних случаях при неэффективности других методов терапии и наличии анатомической патологии верхних дыхательных путей (узкие носовые ходы, увеличенное мягкое нёбо) возможно хирургическое вмешательство. Также стоит иметь в виду, что, по данным литературы, у многих пациентов с эпизодами сомнамбулизма было недостаточно данных для постановки диагноза СОАС, но наблюдался так называемый синдром резистентности верхних дыхательных путей, когда существует их сужение и уменьшается объем поступающего воздуха, однако отсутствуют полные дыхательные паузы, характерные для СОАС. При этом лечение синдрома сужения верхних дыхательных путей практически у всех пациентов сочеталось с устранением эпизодов лунатизма (94,34%; из них 84% использовали СИПАП-терапию, 16% сделали операцию).

4. Аналогичное ведение пациента с эпизодами лунатизма можно наблюдать при синдроме беспокойных ног (СБН) в анамнезе или нарушении циркадного ритма. При выявлении данных заболеваний пациенту могут назначать седативно-снотворные препараты, которые, в свою очередь, индуцируют эпизоды снохождения [14]. Таким пациентам рекомендована отмена предшествующей терапии и назначение агонистов дофаминовых рецепторов при СБН и мелатонина — при нарушениях циркадного ритма [15, 16].

5. Учитывая, что прием препаратов, оказывающих возбуждающее действие на ГАМК-рецепторы, индуцирует эпизоды лунатизма, этиопатогенетически парадоксальным является применение клоназепама или диазепама, которые также являются активаторами ГАМК-системы. Однако применение в данном случае скорее обусловлено эмпирическим подходом после описания клинических случаев с успешным использованием в терапии и контроле сомнамбулизма [17].

Косвенно их механизм действия можно объяснить анксиолитическим эффектом в низких дозировках и подавлением глубокого сна, во время которого и случаются приступы. Также назначаются другие препараты из группы бензодиазепинов в низких дозировках при отсутствии их употребления в анамнезе (исключение лекарственно-индуцированного типа лунатизма) [18]. Также могут назначаться противосудорожные, такие как габапентин. Назначение противосудорожных может быть оправдано с точки зрения общих патогенетических механизмов с ночной эпилепсией.

Однако стоит понимать, что нет крупных сравнительных работ, рандомизированных контролируемых исследований и метаанализов, подтверждающих эффективность медикаментозной терапии. Более того, в одном исследовании нет разницы между приемом бензодиазепинов и плацебо-группой несмотря на описываемые субъективные изменения [19]. В других исследованиях, описывающих эффективность терапии, отсутствуют группы сравнения, а контроль проводится на основании субъективного мнения пациента (что показывает низкую доказательность подобного рода работ). Поэтому, во-первых, необходимо проведение исследований, доказывающих или опровергающих эффективность лекарственных препаратов в лечении сомнамбулизма, а, во-вторых, при назначении их пациенту (в качестве последней линии терапии и при неэффективности других средств) желательно получать его письменное согласие.

Таким образом, наиболее предпочтительными в настоящее время являются немедикаментозные методы терапии. Оказалось, что у детей, которым снились ночные кошмары, чаще диагностировали сомнамбулизм.

А) Гипноз. Ряд исследователей на этапе создания и первичного изучения данного метода высказывали предположение, что состояние, в которое вводят пациента, похоже на таковое при сомнамбулизме [20]. По мнению И. П. Павлова, гипноз представляет собой торможение в коре головного мозга под влиянием точных условий. Таким образом, если во время гипноза угнетающе воздействовать на таламокортикальные пути и центральные генераторы паттернов, активные во время лунатизма, то можно достичь требуемого эффекта [21, 22]. Основным ограничивающим моментом данного немедикаментозного метода является уровень гипнабельности пациентов. Например, в одном исследовании около 74% оказались чувствительны к данной терапии [23]. Одним из вариантов воздействия является эриксоновский гипноз с релаксацией Джекобсона [24, 25].

Б) Предупреждающее пробуждение предполагает, как следует из названия, необходимость для родственников будить пациента за 15-30 минут до обычного эпизода лунатизма в течение месяца. Если за ночь бывает несколько случаев сомнамбулизма, то необходимо будить перед каждым.

В) Также рекомендуется нормализовать гигиену сна и бодрствования [26]. Недосыпание таким пациентам противопоказано, как и поздний отход ко сну и избыточный стресс. Не рекомендованы физические нагрузки перед сном, так как они могут повысить порог чувствительности к внешним раздражителям и активность двигательных паттернов. Во время сна рекомендовано снизить уровень внешних раздражителей, таких как храп партнера, прикосновения и т. д.

Таким образом, лечение можно разделить на три блока.

Этиологическое. Проводится в том случае, если обнаружен фактор, провоцирующий эпизоды сомнамбулизма. К таким воздействиям можно отнести прием алкоголя, лекарств, СОАС или синдром сужения верхних дыхательных путей и СБН. Основное лечение заключается в исключении фактора, индуцирующего эпизоды лунатизма, смене терапии СБН или нарушений циркадного ритма и лечении СОАС (как с помощью СИПАП-терапии, так и радикальной хирургии).

Патогенетическое лечение дополнительно подразделяется на немедикаментозное (гипноз, предупреждающее пробуждение,

гигиена сна и нормализация эмоционального состояния) и медикаментозное (чаще всего применяются агонисты бензодиазепиновых рецепторов клоназепам и диазепам в низких дозировках или противоэпилептические препараты, такие как габапентин и прегабалин). **ЛВ**

Литература/References

1. Stallman H. M., Kohler M. Prevalence of Sleepwalking: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One*. 2016; 11 (11): e0164769. DOI: 10.1371/journal.pone.0164769. PMID: 27832078; PMCID: PMC5104520.
2. Petit D., Touchette E., Tremblay R. E., Boivin M., Montplaisir J. Dyssomnias and parasomnias in early childhood. *Pediatrics*. 2007; 119 (5): e1016–25. DOI: 10.1542/peds.2006–2132. Epub 2007 Apr 16. PMID: 17438080.
3. Cartwright R. Sleepwalking violence: a sleep disorder, a legal dilemma, and a psychological challenge. *Am J Psychiatry*. 2004; 161 (7): 1149–1158. DOI: 10.1176/appi.ajp.161.7.1149. PMID: 15229043.
4. Ingravallo F., Poli F., Gilmore E. V., Pizze F., Vignatelli L., Schenck C. H., Plazzi G. Sleep-related violence and sexual behavior in sleep: a systematic review of medical-legal case reports. *J Clin Sleep Med*. 2014; 10 (8): 927–935. DOI: 10.5664/jcsm.3976. PMID: 25126042; PMCID: PMC4106950.
5. Mainieri G., Loddo G., Baldelli L., Montini A., Mondini S., Provini F. Violent and Complex Behaviors and Non-Restorative Sleep Are the Main Features of Disorders of Arousal in Adulthood: Real Picture or a More Severe Phenotype? *J Clin Med*. 2023; 12 (1): 372. DOI: 10.3390/jcm12010372. PMID: 36615171; PMCID: PMC9821298.
6. Lopez R., Jaussent I., Scholz S., Bayard S., Montplaisir J., Dauvilliers Y. Functional impairment in adult sleepwalkers: a case-control study. *Sleep*. 2013; 36 (3): 345–351. DOI: 10.5665/sleep.2446. PMID: 23450499; PMCID: PMC3571741.
7. Птицина С. Н. Применение методов редактирования генома и генной терапии в лечении заболеваний человека. *ПМЖ*. 2021; 10: 57–62. Pitsina S. N. Application of genome editing methods and gene therapy in the treatment of human diseases. *RMZh*. 2021; 10: 57–62. (In Russ.)
8. Cordani R. S., Lopez R., Barateau L., Chenini S., Nobili L., Dauvilliers Y. Somnambulism. *Sleep Med Clin*. 2024; 19 (1): 43–54. DOI: 10.1016/j.jsmc.2023.10.001. Epub 2023 Nov 2. PMID: 38368068.
9. Митрохин К. В., Баранишин А. А. Классификация и краткое описание лекарственных препаратов — аналогов производных гамма-аминомасляной кислоты и токсических веществ, влияющих на ГАМК-ергическую связь. *Анестезиология и реаниматология*. 2018; (6): 22–30. Mitrokhin K. V., Baranishin A. A. Classification and brief description of drugs - analogs of gamma-aminobutyric acid derivatives and toxic substances affecting GABAergic coupling. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2018; (6): 22–30. (In Russ.)
10. Spector A. R. Non-REM Sleep Parasomnias. *Continuum (Minneapolis)*. 2023; 29 (4): 1117–1129. DOI: 10.1212/CON.0000000000001261. PMID: 37590825.
11. Tale S., Kumar A., Saini L. K., Meitei S. P., Gupta R. Sleepwalking and prolonged partial sleep paralysis in a case of obstructive sleep apnea. *Sleep Sci*. 2021; 14 (2): 186–189. DOI: 10.5935/1984-0063.20200053. PMID: 34381584; PMCID: PMC8340890.
12. Lee J. J., Sundar K. M. Evaluation and Management of Adults with Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Lung*. 2021; 199 (2): 87–101. DOI: 10.1007/s00408-021-00426-w. Epub 2021 Mar 13. PMID: 33713177.
13. Akashiba T., Inoue Y., Uchimura N., Ohi M., Kasai T., Kawana F., Sakurai S., Takegami M., Tachikawa R., Tanigawa T., Chiba S., Chin K., Tsuki S., Tonogi M., Nakamura H., Nakayama T., Narui K., Yagi T., Yamauchi M., Yamashiro Y., Yoshida M., Oga T., Tomita Y., Hamada S., Murase K., Mori H., Wada H., Uchiyama M., Ogawa H., Sato K., Nakata S., Mishima K., Momomura S. I. Sleep Apnea Syndrome (SAS) Clinical Practice Guidelines 2020. *Respir Investig*. 2022; 60 (1): 3–32. DOI: 10.1016/j.resinv.2021.08.010. PMID: 34986992.
14. Erickson J., Vaughn B. V. Non-REM Parasomnia: The Promise of Precision Medicine. *Sleep Med Clin*. 2019; 14 (3): 363–370. DOI: 10.1016/j.jsmc.2019.05.002.
15. Smolensky M. H., Hermida R. C., Reinberg A., Sackett-Lundeen L., Portaluppi F. Circadian disruption: New clinical perspective of disease pathology and basis for chronotherapeutic intervention. *Chronobiol Int*. 2016; 33 (8): 1101–1119. DOI: 10.1080/07420528.2016.1184678.
16. Zucconi M., Galbiati A., Rinaldi F., Casoni F., Ferini-Strambi L. An update on the treatment of Restless Legs Syndrome/Willis-Ekbom Disease: prospects and challenges. *Expert Rev Neurother*. 2018; 18 (9): 705–713. DOI: 10.1080/14737175.2018.1510773.
17. Schenck C. H., Boyd J. L., Mahowald M. W. A parasomnia overlap disorder involving sleepwalking, sleep terrors, and REM sleep behavior disorder in 33 polysomnographically confirmed cases. *Sleep*. 1997; 20 (11): 972–981. DOI: 10.1093/sleep/20.11.972. PMID: 9456462.
18. Bharadwaj R., Kumar S. Somnambulism: Diagnosis and treatment. *Indian J Psychiatry*. 2007; 49 (2): 123–125. DOI: 10.4103/0019-5545.33261. PMID: 20711396; PMCID: PMC2917078.
19. Reid W. H., Haffke E. A., Chu C. C. Diazepam in intractable sleepwalking: a pilot study. *Hillside J Clin Psychiatry*. 1984; 6 (1): 49–55.
20. Рожнов В. Е. и др. Руководство по психотерапии. Под ред. и с предисл. В. Е. Рожнова. 1-е изд. Ташкент: Медицина, 1985. 719 с. Rozhnov V. E. et al. Guide to Psychotherapy. Edited and with a foreword by V. E. Rozhnov. 1st ed. Tashkent: Medicina, 1985. 719 p. (In Russ.)
21. Zergham A. S., Chauhan Z. Somnambulism. 2023 Jan 9. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan. PMID: 32644427.
22. Mundt J. M., Baron K. G. Integrative behavioral treatment for NREM parasomnias: a case series. *J Clin Sleep Med*. 2021; 17 (6): 1313–1316. DOI: 10.5664/jcsm.9186. PMID: 33656982; PMCID: PMC8314652.
23. Hurwitz T. D., Mahowald M. W., Schenck C. H., Schluter J. L., Bundlie S. R. A retrospective outcome study and review of hypnosis as treatment of adults with sleepwalking and sleep terror. *J Nerv Ment Dis*. 1991; 179 (4): 228–233. DOI: 10.1097/00005053-199104000-00009. PMID: 2007894.
24. Barros A., Uguccioni G., Salkin-Goux V., Leu-Semenescu S., Dodet P., Arnulf I. Simple behavioral criteria for the diagnosis of disorders of arousal. *J Clin Sleep Med*. 2020; 16 (1): 121–128. DOI: 10.5664/jcsm.8136. Epub 2019 Dec 4.
25. Assistance Publique — Hôpitaux de Paris Does Hypnosis Improve Severe Sleepwalking? (HYPNOSOM). NCT02648568. 2017.
26. Baranwal N., Yu P. K., Siegel N. S. Sleep physiology, pathophysiology, and sleep hygiene. *Prog Cardiovasc Dis*. 2023; 77: 59–69. DOI: 10.1016/j.pcad.2023.02.005. Epub 2023 Feb 24. PMID: 36841492.

Сведения об авторе:

Осипова Дарья Алексеевна, невролог, врач функциональной диагностики, Общество с ограниченной ответственностью «Камчатская неврологическая клиника»; Россия, 683000, Петропавловск-Камчатский, ул. Ларина, 22/3; Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Камчатская краевая больница им. А. С. Лукашевского»; Россия, 683003, Петропавловск-Камчатский, ул. Ленинградская, 112; Evrynoma@mail.ru

Information about the author:

Darya A. Osipova, neurologist, functional diagnostician, Kamchatka Neurological Clinic Limited Liability Company; 22/3 Larina str., Petropavlovsk-Kamchatsky, 683000, Russia; State Budgetary Healthcare Institution A. S. Lukashevsky Kamchatka Regional Hospital; 112 Leningradskaya str., Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003, Russia; Evrynoma@mail.ru

Поступила/Received 01.07.2024

Поступила после рецензирования/Revised 22.07.2024

Принята в печать/Accepted 25.07.2024