

УДК 631.58; 631.582  
AGRIS F01

https://doi.org/10.33619/2414-2948/75/14

## ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА И УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ РИСА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СРОКАХ ПОСЕВА

©Исламзаде Т. А., Научно-исследовательский институт земледелия,  
г. Баку, Азербайджан, islamzade@yahoo.com

## EFFECT OF SOWING AND FERTILIZER RATES ON RICE VARIETIES CROP YIELD DEPENDING ON SOWING DATE

©Islamzade T., Research Institute of Agriculture, Baku, Azerbaijan, islamzade@yahoo.com

*Аннотация.* В статье были изучены основные агрохимические показатели опытного поля в Ленкоранско-Астаринской зоне. Результаты анализа показали, что рН в пахотном слое опытного поля составлял 6,12–5,87; в нижних слоях этот показатель колебался от 5,98 до 6,20. Участок имеет слабую кислотность. В почве отсутствует карбонизация, и, как правило, карбонизация отсутствует в районах, где рН ниже 6,5. Земли опытного поля в Ленкоранско-Астаринском районе признаны качественными. Количество гумуса в пахотном слое составляет 3,03–3,14%, а в нижних слоях — 1,63–1,73% и 1,05–1,06%. Участок умеренно обеспечен подвижным фосфором и обменным калием. В статье показана зависимость урожайности сортов риса от сроков посева, норм высева и удобрений. В каждой из норм удобрений снижение урожайности наблюдалось при увеличении нормы высева с 1,7 млн до 2,5 млн. Наибольшая урожайность получена при посеве в первой декаде мая при норме удобрений N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>40</sub> и норме высева 1,7 млн шт. на гектар.

*Abstract.* The article studied the main agrochemical indicators of the experimental field in the Lankaran-Astara Zone. The results of the analysis showed that the pH in the arable layer of the experimental field was 6.12–5.87; in the lower layers, this indicator ranged from 5.98 to 6.20. The site has low acidity. There is no carbonation in the soil, and there is generally no carbonation in areas where the pH is below 6.5. The lands of the experimental field in the Lankaran-Astara District are recognized as of high quality. The amount of humus in the topsoil is 3.03–3.14%, while in the lower layers it is 1.63–1.73% and 1.05–1.06%. The site is moderately supplied with mobile phosphorus and exchangeable potassium. The article shows the dependence of rice varieties crop yield on the timing of sowing, sowing rates and fertilizers. In each of the fertilizer rates, a decrease in crop yield was observed with an increase in the sowing rate from 1.7 million to 2.5 million per hectare. The highest crop yield was obtained when sowing in the first decade of May with a fertilizer rate of N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>40</sub> and a sowing rate of 1.7 million units per hectare.

*Ключевые слова:* почва, удобрение, рис, продуктивность культур, урожайность, посев, нормы высева, сорта.

*Keywords:* soil, fertilizer, rice, crop performance, crop yield, sowing, sowing rates, varieties.

В рамках утвержденной Указом Президента Азербайджанской Республики №3004 от 25 августа 2008 года «Государственной программы по надежному продовольственному

обеспечению населения Азербайджанской Республики на 2008-2015 годы» и государственных программ по социально-экономическим вопросам развития регионов Азербайджанской Республики были приняты меры по развитию в регионах зерновых и зернобобовых культур, в том числе риса, и проделана соответствующая работа в этом направлении.

Рис является одним из важнейших продуктов питания и устойчивым продуктом питания для более чем половины населения мира [11]. В связи с ростом населения и улучшением качества жизни потребность в продуктах питания увеличится к 2030 году примерно на 50% и более и удвоится к 2050 году [3].

В мире используется две технологии возделывания риса: рассадная и посевная. При посевной технологии рис сеют по воде или посуху. Суходольные сорта риса используют воды больше, чем затопляемые. При выращивании в слое воды растение образует корневую систему со слабо развитыми боковыми корешками и затрачивает на добывание элементов почвенного питания в 3 раза меньше энергии, чем в увлажненной почве [8].

Однако, когда их выращивали в слое воды, то они давали значительно более высокий урожай, чем без затопления. Все это объясняет необходимость непрерывного и обильного снабжения растения риса водой. Кроме того, слой воды на рисовом поле регулирует микроклимат, выравнивая колебание дневных и ночных температур, повышает относительную влажность воздуха в приземном слое, а также температуру почвы, что в совокупности положительно сказывается на продуктивности растения и качестве крупы [1].

Рис относится к культурам, нетребовательным к почве. Его можно выращивать на болотных, луговых, торфянистых, солончаковых почвах и солонцах. Слой воды способствует рассолению верхних горизонтов почвы, поэтому рис часто используется как мелиорирующая культура [10].

Культура очень чувствительна к недостатку питательных веществ. Установлено, что на образование 1 т зерна и такого же объема соломы растения риса выносят из почвы в условиях Краснодарского края 24,2 кг азота, 12,4 кг фосфора и 25 кг калия. В Приморском крае эти показатели составляют 23,5 кг, 9,8 кг и 31 кг; в Узбекистане 20–25 кг, 10–12 кг и 30–54 кг соответственно [2].

Основным фактором получения высококачественного и устойчивого продукта из риса является повышение эффективности использования азота. Азот является основным минеральным элементом, который необходим при выращивании риса для образования хлорофилла, белков и нуклеиновых кислот, более последовательно и в больших количествах, чем другие питательные вещества [9]. Азотные удобрения широко используются фермерами для получения высоких урожаев, но регулирование густоты растений не учитывается.

Чрезмерное внесение азота не увеличивает урожайность, а, скорее, снижает эффективность внесения азота и приводит к засолению почвы [6].

Накопление азота в растении коррелирует со скоростью роста растения и накоплением биомассы. Таким образом, взаимная поддержка множества физиологических процессов, таких как, ассимиляция углерода и азота, скорость роста, распределение азота и углерода, регулируют поглощение азота [5].

Следует отметить, что сроки высаживания рассады, нормы и условия питания, включенные в технологию выращивания риса в Ленкоранско-Астаринском районе, до сих пор детально не изучены. Поэтому изучение этих факторов мы сочли целесообразным.

Основной целью исследования было изучение способов выращивания, соответствующих биологическим особенностям и обеспечивающих высокий урожай сортов риса в Ленкоранско-Астаринском регионе.

#### *Материалы и методы*

Полевые опыты с рисовыми сортами «Хашими» и «Шируди» проводились на полевых участках ООО «Сәнуб Агго», расположенном в Ленкоранском районе.

Для изучения основных способов выращивания сортов риса в Ленкоранско-Астаринском районе в 2016–2019 гг. на основе трехфакторного (2×3×3) полевого эксперимента разработана следующая схема:

*Фактор 1: Сроки высаживания рисовой рассады*

1 декада мая; 2, 3 декада мая.

*Фактор 2: Условия питания*

Без удобрения; 2. N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>40</sub>; 3. N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub>.

*Фактор 3: Норма рассады на гектар (млн шт.)*

1. — 1,0; 2. — 1,7; 3. — 2,5.

Полевой опыт закладывался в 4-х проворностях площадью 54 м<sup>2</sup> каждая секция, методом рассады [7, с. 351]. У возделывания риса методом рассады есть несколько преимуществ: это увеличивает интенсивность обработки почвы; облегчает борьбу с сорняками и вредителями, улучшает развитие корневой системы рисовых растений и происходит хорошее кущение. Каждый год до посадки, перед внесением органических и минеральных удобрений отбирались пробы почвы опытного участка в соответствии с методикой [7] для определения агрохимических параметров почвы. Анализы проводились в лаборатории анализа почвы и растений научно-исследовательского института земледелия. Анализы почвы — рН — в водном растворе — рН-метром; карбонат кальция (CaCO<sub>3</sub>) — кальциметром по методу Шиблера; общий гумус — по методу И. В. Тюрина; общий азот (N) — по методу Кельдаля; легкогидролизуемый азот — по методике И. В. Тюрина и Кононовой; оксид фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) — растворимый в 1% карбонате аммония — по методу Мачигина; обменный калий (K<sub>2</sub>O) растворимый в 1% карбонате аммония [(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>] в пламенном фотометре.

Для определения поверхностной биомассы растения было отрезано от корневой шейки в каждом из 5 мест каждой грядки I–III повторов, длиной 66,7 см (2 ряда), шириной 30 см, в период весеннего кущения на фазе трубкования, молочной, восковой фазе и фазе полного созревания (66,7×3,5 = 1 м<sup>2</sup>). Была рассчитана общая поверхностная сухая биомасса на 1 м<sup>2</sup> [4].

#### *Полученные результаты и их обсуждение*

По результатам агрохимических показателей почвы опытного участка установлено, что рН в пробах почвы, взятых с глубины 0–30 см, колеблется в пределах 6,12–5,87, а на глубине 30–60 см — в пределах 5,98–6,20, т. е. участок имеет слабую кислотность (рН считается слабокислотным, когда он находится в пределах 5,5–6,5).

В почве отсутствует карбонизация, а на участках с рН ниже 6,5 карбонизация обычно отсутствует. Плодородие почвы определяется количеством гумуса и толщиной гумусового слоя. В зависимости от глубины количество общего гумуса в исследованных нами образцах почвы составляло в среднем 3,03–3,14% (3,045–3,157) на глубине 0–30 см, 1,63–1,73% на

глубине 30–60 см (1,618–1,751), на глубине 60–90 см колебалось в пределах 1,05% (1033–1065). Такие почвы считаются почвами хорошего качества.

Количество общего азота постепенно снижается в нижних слоях, в среднем на 0,217–220% на глубине 0–30 см.

Обеспечение растений необходимыми питательными веществами в период вегетации, определение норм удобрений в зависимости от вида и продуктивности растения зависит от количества фосфора ( $P_2O_5$ ) и калия ( $K_2O$ ), которые легко усваиваются почвой.

На глубине 0–30 см анализируемых почв количество оксид фосфора ( $P_2O_5$ ) в среднем колеблется от 30,9 до 34,1 мг на 1 кг почвы, а количество обменного калия — от 317 до 327 мг. На глубине 30–60 см оксид фосфора находится в пределах 21,8–25,1 мг.

По нынешней градации участок умеренно обеспечен оксидом фосфора и обменным калием. При изучении влияния норм высева и удобрений на урожайность риса в зависимости от сроков посева установлено, что в 2016–2017 гг. урожайность обоих сортов в 1 декаде мая была выше, чем в 3 декаде, что объясняется количеством осадков на этот период выпавших в Ленкоранско-Астаринской зоне. Среднее значение результатов исследования за два года представлено в Таблице.

Таблица

ИЗМЕНЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ РИСА (в среднем за 2 года)  
 В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ПИТАНИЯ И НОРМ РАССАДЫ  
 ПРИ РАЗНОМ СРОКЕ ПОСАДКИ

Сроки посева	Норма рассады на га, млн.	Норма удобрений, кг/га	Урожайность сорта «Шируд», ц/га	Урожайность сорта «Хашими», ц/га	
1 декада мая	1,0	Без удобрений	68,05	34,00	
		$N_{90}P_{60}K_{40}$	75,00	42,50	
		$N_{120}P_{80}K_{60}$	82,80	51,45	
	1,7	Без удобрений	70,30	36,35	36,35
		$N_{90}P_{60}K_{40}$	77,50	45,05	45,05
		$N_{120}P_{80}K_{60}$	70,45	53,90	53,90
	2,5	Без удобрений	63,40	63,40	31,80
		$N_{90}P_{60}K_{40}$	85,65	85,65	40,75
		$N_{120}P_{80}K_{60}$	77,20	77,20	49,55
3 декада мая	1,0	Без удобрений	64,35	31,30	
		$N_{90}P_{60}K_{40}$	71,95	39,75	
		$N_{120}P_{80}K_{60}$	78,65	50,20	
	1,7	Без удобрений	67,65	67,65	33,90
		$N_{90}P_{60}K_{40}$	75,45	75,45	43,00
		$N_{120}P_{80}K_{60}$	82,15	82,15	52,75
	2,5	Без удобрений	60,10	60,10	29,35
		$N_{90}P_{60}K_{40}$	67,70	67,70	38,15
		$N_{120}P_{80}K_{60}$	74,25	74,25	48,50

Таким образом, урожайность сорта «Шируд» варьировала в зависимости от норм высева и удобрений. Как видно из Таблицы, при посеве 1-й декады мая урожайность в варианте без удобрений и при норме рассады 1,0 млн шт./га составила 68,05 ц/га, при норме рассады 1,7 и 2,5 млн шт./га 70,3 и 63,4 ц/га, при норме удобрений  $N_{90}P_{60}K_{40}$  и  $N_{120}P_{80}K_{60}$  и

норме рассады 1,0 млн шт./га 75,0 и 82,8 ц/га, при норме рассады 1,7 и 2,5 млн шт./га 77,5; 85,65 и 70,45; 77,2 ц/га соответственно.

В 3 декаде мая урожайность в зависимости от нормы высева в варианте без удобрения составила 64,35 ц/га при норме рассады 1,0 млн шт./га и 67,65 и 60,10 ц/га при норме рассады 1,7 и 2,5 млн шт./га. В варианте без удобрений урожай зерна был выше при норме рассады 1,7 млн шт./га за оба периода посева. Это объясняется тем, что урожай поверхностной биомассы в зависимости от нормы высева при норме рассады 1,0 млн шт./га низкий и растения расположены редко, а при норме рассады 2,5 млн штук растения не могут быть в достаточной степени обеспечены питательными веществами из-за плотности поверхностной биомассы.

Аналогичная картина наблюдалась при нормах удобрений  $N_{90}P_{60}K_{40}$  и  $N_{120}P_{80}K_{60}$  кг/га. Наибольшая урожайность зерна была получена в 1 декаде мая при норме рассады 1,7 млн шт./га и внесении нормы удобрений  $N_{120}P_{80}K_{60}$  кг/га (85,65 ц/га).

У сорта «Хашеми» урожайность также варьировала в зависимости от норм высева и удобрений. Как видно из Таблицы, урожайность сорта «Хашеми» в 1 декаде мая составила 34,0; 36,35 и 31,8 ц/га в зависимости от нормы высева в варианте без удобрения, а наибольшая урожайность зерна была получена при норме рассады 1,7 млн шт./га, на фоне удобрения  $N_{90}P_{60}K_{40}$ .

В 3-й декаде мая, в зависимости от нормы высева при варианте без удобрений и норме рассады 1,0 млн, 1,7 млн, 2,5 млн шт./га, урожайность составила 31,3; 33,9 и 29,35 ц/га соответственно, при норме удобрения  $N_{90}P_{60}K_{40}$  и  $N_{120}P_{80}K_{60}$  и нормах рассады 1,0 млн., 1,7 млн., 2,5 млн шт./га урожайность составила 39,75 50,2, 43,0; 52,75 и 38,15; 48,50 ц/га соответственно. Наибольшая урожайность обоих сортов была получена в первой декаде мая при норме удобрения  $N_{90}P_{60}K_{40}$  и норме рассады 1,7 млн шт./га. Так, урожайность сорта «Ширудиди» при норме рассады 1,0 млн шт./га и норме удобрения  $N_{90}P_{60}K_{40}$  и  $N_{120}P_{80}K_{60}$  по сравнению с вариантом без удобрения составила 6,95 и 14,75 ц/га, а при норме рассады 1,7 и 2,5 млн шт./га более чем 7,20; 0,15 и 22,25; 13,8 ц/га (Рисунок 1).

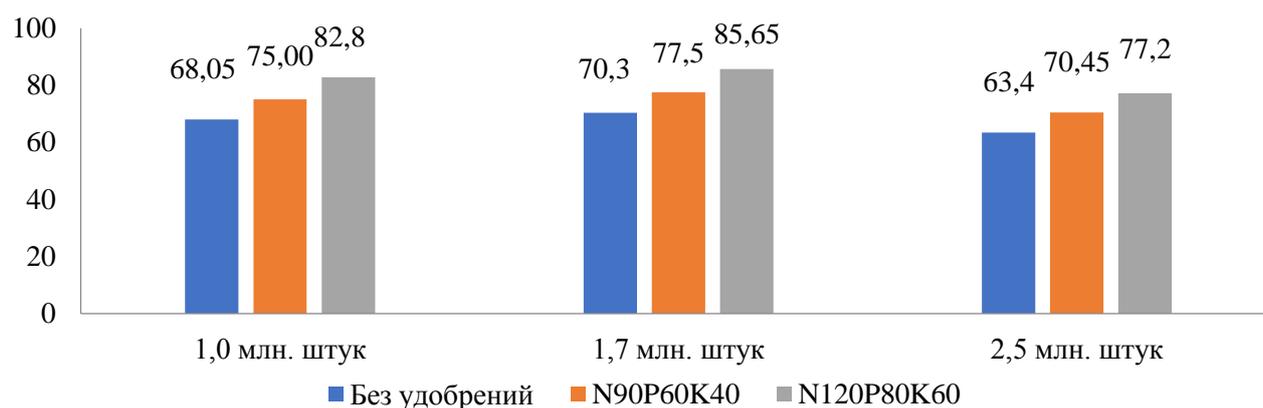


Рисунок 1. Урожайность рисового сорта «Ширудиди» (ц/га) в зависимости от норм высева и удобрений в посеве, проведенном в 1 декаде мая

Такая же ситуация наблюдалась у сорта «Хашеми». В 1 декаде мая урожайность составила 8,50 и 17,45 ц/га при норме рассады 1,0 млн шт./га и норме удобрений  $N_{90}P_{60}K_{40}$  и  $N_{120}P_{80}K_{60}$  по сравнению с вариантом без удобрений, а при норме рассады 1,7 и 2,5 млн шт./га более чем 8,70; 17,45 и 8,95; 17,75 ц/га (Рисунок 2).

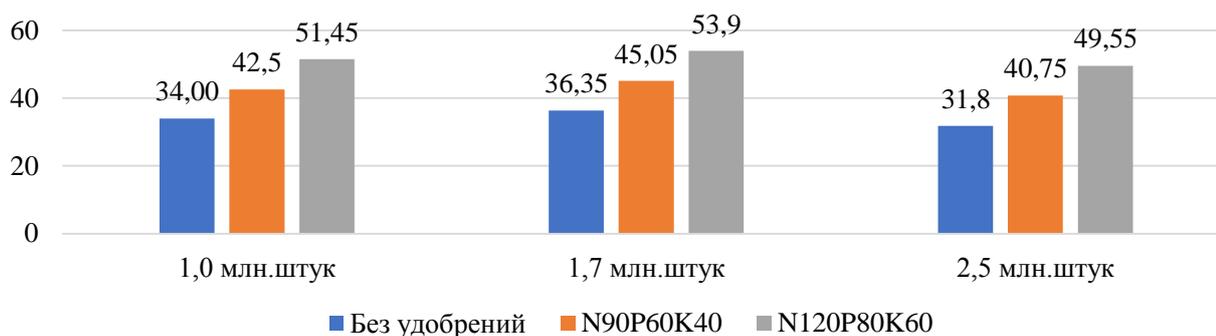


Рисунок 2. Урожайность рисового сорта «Хашими» (ц/га) в зависимости от норм высева и удобрений в посевах, проведенных в 1 декаде мая

#### Выводы

В результате исследований было установлено, что урожайность рисовых сортов «Хашими» и «Ширудии» зависит от норм и пропорций удобрений, норм и сроков посева.

В каждой из норм удобрений наблюдалось снижение урожайности при увеличении нормы рассады с 1,7 млн до 2,5 млн штук на гектар.

Наибольшая урожайность обоих сортов была получена в первой декаде мая на фоне удобрения  $N_{90}P_{60}K_{40}$  и норме рассады 1,7 млн штук на гектар.

#### Список литературы:

1. Алешин Е. П., Власов В. Г. Анатомия риса. Краснодар: ВНИИ риса, 1982. 112 с.
2. Алешин Е. П., Руденко В. Ф., Стомба Л. И. Программирование высоких урожаев риса. Краснодар, 1977.
3. Vanwart S. Save our soils // Nature. 2011. V. 474. №7350. P. 151-152. <https://doi.org/10.1038/474151a>
4. Гаджимамедов И. М., Талаи Д. М., Косаев Э. М. Методы агрохимического анализа почвы, растений и удобрений. Баку. 2016. 131 с.
5. Gastal F., Lemaire G. N uptake and distribution in crops: an agronomical and ecophysiological perspective // Journal of experimental botany. 2002. V. 53. №370. P. 789-799. <https://doi.org/10.1093/jexbot/53.370.789>
6. Guo J. H., Liu X. J., Zhang Y., Shen J. L., Han W. X., Zhang W. F., Zhang F. S. Significant acidification in major Chinese croplands // Science. 2010. V. 327. №5968. P. 1008-1010. <https://doi.org/10.1126/science.1182570>
7. Доспехов Б. А. Васильев И. Л. Туликов А. М. Практикум по земледелию. М., Агропромиздат, 1987. 378 с.
8. Зеленский Г. Л. Морфо-биологическое обоснование агротехники риса // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2012. №03 (77). С. 1158–1193.
9. Novoa R., Loomis R. S. Nitrogen and plant production // Plant and soil. 1981. V. 58. №1. P. 177-204. <https://doi.org/10.1007/BF02180053>
10. Тур Н. С. Особенности возделывания риса на засоленных землях. Краснодар, 1978. 113 с.
11. Fageria N. K. Yield physiology of rice // Journal of plant nutrition. 2007. V. 30. №6. P. 843-879. <https://doi.org/10.1080/15226510701374831>

*References:*

1. Aleshin, E. P., & Vlasov, V. G. (1982). *Anatomiya risa*. Krasnodar. (in Russian).
2. Aleshin, E. P., Rudenko, V. F., & Stovba, L. I. (1977). *Programmirovanie vysokikh urozhaev risa*. Krasnodar. (in Russian).
3. Banwart, S. (2011). Save our soils. *Nature*, 474(7350), 151-152. <https://doi.org/10.1038/474151a>
4. Gadzhimamedov, I. M., Talai, D. M., & Kosaev, E. M. (2016). *Metody agrokhimicheskogo analiza pochvy, rastenii i udobrenii*. Baku. (in Azerbaijani).
5. Gastal, F., & Lemaire, G. (2002). N uptake and distribution in crops: an agronomical and ecophysiological perspective. *Journal of experimental botany*, 53(370), 789-799. <https://doi.org/10.1093/jexbot/53.370.789>
6. Guo, J. H., Liu, X. J., Zhang, Y., Shen, J. L., Han, W. X., Zhang, W. F., ... & Zhang, F. S. (2010). Significant acidification in major Chinese croplands. *Science*, 327(5968), 1008-1010. <https://doi.org/10.1126/science.1182570>
7. Dospikhov, B. A. Vasil'ev, I. L. & Tulikov, A. M. (1987). *Praktikum po zemledeliyu*. Moscow. (in Russian).
8. Zelenskii, G. L. (2012). Morfo-biologicheskoe obosnovanie agrotekhniki risa. *Politematicheskii setevoi elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, (03 (77)), 1158–1193.
9. Novoa, R., & Loomis, R. S. (1981). Nitrogen and plant production. *Plant and soil*, 58(1), 177-204. <https://doi.org/10.1007/BF02180053>
10. Tur, N. S. (1978). *Osobennosti vozdeleyvaniya risa na zasolennykh zemlyakh*. Krasnodar. (in Russian).
11. Fageria, N. K. (2007). Yield physiology of rice. *Journal of plant nutrition*, 30(6), 843-879. <https://doi.org/10.1080/15226510701374831>

*Работа поступила  
в редакцию 26.12.2021 г.*

*Принята к публикации  
03.01.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Исламзаде Т. А. Влияние норм высева и удобрений на урожайность сортов риса при различных сроках посева // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №2. С. 103-109. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/75/14>

*Cite as (APA):*

Islamzade, T. (2022). Effect of Sowing and Fertilizer Rates on Rice Varieties Crop Yield Depending on Sowing Date. *Bulletin of Science and Practice*, 8(2), 103-109. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/75/14>