

**Растениеводство, защита и биотехнология растений**

УДК 633.16: 622.11

DOI: 10.31857/S2500262722050015, EDN: KIODXG

**НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ И ВЫЯВЛЕНИЯ ТРАНСГРЕССИВНЫХ ВЫСОКОРЕПРОДУКТИВНЫХ РЕКОМБИНАНТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ****А.И. Грабовец**, член-корреспондент РАН, **М.А. Фоменко**, доктор сельскохозяйственных наук*Федеральный Ростовский аграрный научный центр,  
346735, Ростовская обл., Аксайский район, пос. Рассвет, ул. Институтская, 1  
E-mail: grabovets\_ai@mail.ru*

*Трансгрессивная изменчивость признаков, особенно количественных, детерминированных полимерно, довольно частое явление. Его можно обуславливать и контролировать, что и служит целью приведенных исследований. Для решения такой задачи необходимо путём гибридизации с использованием определённых принципов создать генетическую изменчивость, адекватную волатильности климата. Затем определить характер доминирования изучаемых признаков, в нашем случае массу зерна с растения, 1000 зёрен и длину колоса. Условия вегетации гибридов практически не влияли на его появление. Для дальнейшей работы оставляли гибриды F1 со сверхдоминированием, доминированием, неполным и частичным доминированием рассматриваемых признаков. Изучение отобранных популяций в F2 позволило разделить исследуемый массив на три типа: популяции с превышением родителей (в нашем случае по массе зерна с растения), с промежуточным наследованием признака и по типу лучшего родителя. При сверхдоминировании в F1 трансгрессия в F2-Fn в среднем за годы изучения проявлялась у 80,8 % выделенных в первом поколении комбинаций (пятая часть была модификациями, которые не наследуются), при промежуточном наследовании – у 67 %, по типу лучшего родителя – у 11,1 % (с довольно низкой частотой и степенью). По такой методике после изучения в селекционном и контрольном питомниках были выделены сорта Богема, Гранта, Вольная заря, Константа 22, Мирабель 20 и др.*

**SOME METHODOLOGICAL ASPECTS OF CREATING AND IDENTIFYING TRANSGRESSIVE RECOMBINANTS IN PRODUCTIVITY FOR WINTER WHEAT****Grabovets A.I., Fomenko M.A.***Federal Rostov Agricultural Research Center  
346735, Rostovskaya obl., Aksaiskii raion, pos. Rassvet, ul. Institutskaya, 1  
E-mail: grabovets\_ai@mail.ru*

*Transgressive variability of traits, especially quantitative ones, determined by polymerization, is quite common. It can be conditioned and controlled, which is the purpose of the above studies. To do this, by hybridization, it is necessary to create genetic variability adequate to climate volatility using certain principles. Then determine the nature of the dominance of the studied features, in our case, the mass of grain from the plant, 1000 grains and the length of the ear. The growing conditions of hybrids practically did not affect this process. F1 hybrids with overdominance, dominance, incomplete and partial dominance of these traits were left for further work. The study of the selected populations in F2 allowed us to divide the studied array into three types: populations with the isolated combinations (in the first generation) (the fifth part were modifications that are not inherited), with intermediate inheritance – in 67%, by the type of the best parent – in 11.1% (with a rather low frequency and degree). According to this method, after studying in breeding and control nurseries, varieties of Bohemia, Grant, Free Dawn, Constant 22, Mirabelle 20 and others were identified.*

**Ключевые слова:** селекция, озимая пшеница, наследование признака, изменчивость, трансгрессия, продуктивность

**Key words:** breeding, winter wheat, trait inheritance, variability, transgression, productivity

На сегодняшний день все ещё остаются распространёнными суждения о случайности проявления трансгрессий и только по ряду признаков [1, 2 и др.], а также о том, что прогнозировать их появление по селекционной ценности в ранних поколениях невозможно [3, 4]. Попытки определения в F2 степени трансгрессии признака мало информативны, а сведения по возможным трансгрессивным рекомбинантам, как правило, завышены [4, 5]. Это вполне естественно в силу проявления генов-модификаторов, которые оказывают усиливающее (или ослабляющее) влияние на экспрессию других генов, но не имеют собственного выражения в фенотипе. Такая ситуация может проявляться, например, в условиях борьбы гибрида за выживание. После F2 у ряда таких генотипов высокая продуктивность не подтверждается [6].

Другие исследователи [7, 8] отмечают, что трансгрессивная селекция имеет богатые возможности. С её использованием можно создавать новые уровни интенсивности проявления уже существующих призна-

ков и даже новые признаки. Активно разрабатываются принципы целенаправленного использования трансгрессивной изменчивости. Например, П.П. Лукьяненко отмечена большая перспективность комбинаций с гетерозисом по продуктивности в F1 [9]. Тупицын Н.В., Захаров В. Г. [10] утверждают, что для получения трансгрессий по продуктивности нужно отобрать в F1 комбинации с наибольшим уровнем гетерозиса, размножить их и провести индивидуальный отбор трансгрессивных форм. Таким образом, отмечается большая перспективность трансгрессивной селекции, но основные аспекты создания и использования исходного материала до сих пор в достаточной степени ещё не определены.

Цель исследований – разработка метода целенаправленного использования трансгрессивной изменчивости в селекции озимой пшеницы.

**Методика.** Исследования проводили на базе Федерального Ростовского аграрного научного центра (ФРАНЦ) в 2000–2021 гг. Почва опытного участ-

**Табл. 1. Частота выщепления рекомбинантов с плюс-трангрессиями по массе зерна с растения (селекционный питомник, 2000–2021 гг.), %**

Год	Поколение проявления трансгрессий											
	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14
2000**	2,0	1,1	2,2	3,0	5,0	1,0	–	–	–	–	–	–
2001*	3,0	3,3	6,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2002*	4,4	2,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2003**	0,8	1,3	0,9	0,4	–	–	0,4	–	1,0	–	–	–
2004*	1,3	1,1	1,2	2,6	–	–	2,6	0	0	0	–	–
2005***	1,3	0,3	0,7	0,7	0,3	–	–	–	1,2	–	2,2	–
2006*	0,9	1,3	1,9	1,9	4,5	–	–	–	–	–	1,0	–
2007*	1,1	1,4	1,7	2,0	2,0	1,3	1,5	–	–	–	1,5	–
2008**	2,0	3,2	0,6	2,1	1,2	4,5	1,1	–	–	–	–	–
2009*	2,0	1,4	2,0	0,5	2,7	–	2,0	2,0	–	–	–	0
2010*	3,5	2,7	2,4	2,2	0,5	1,2	2,5	–	–	–	–	0,5
2011*	2,5	2,1	2,9	3,6	6,2	0	–	–	–	9,0	–	–
2012*	0,3	0,4	0,2	0,1	0,7	0,7	0	–	–	–	–	–
2013*	2,6	1,8	1,9	2,2	4,4	4	7,0	–	–	–	–	–
2014*	4,6	3,7	3,1	4,2	2,3	3,3	5,8	4,6	–	–	–	–
2015**	4,5	4,6	3,3	6,3	5,6	5,8	6,1	6,4	8,6	–	–	–
2016**	2,6	1,5	1,9	1,4	0,4	1,1	0,5	0,5	0	1,4	–	–
2017***	2,6	4,0	2,1	2,1	6,4	2,9	3,8	0,3	–	–	–	–
2018***	1,2	2,0	2,5	2,7	1,9	1,9	1,9	–	–	4,3	–	–
2019***	2,5	1,5	3,0	2,7	4,3	3,9	2	5,6	–	–	–	–
2020*	0,9	1,5	1,5	1	1,2	2,4	2	0,5	–	–	–	–
2021***	1,1	1,0	1,1	1,5	1,7	1	2,1	0	1,1	–	–	–
Среднее	2,28	1,94	1,98	2,20	2,72	2,5	2,57	2,24	1,98	4,90	1,56	0,25
									(6 лет)	(3 года)	(3 года)	(2 года)

\*засушливый год, \*\*средний по влагообеспеченности, \*\*\*благоприятный год; 0 – трансгрессий не наблюдали; – – исследования с популяцией не проводили.

ка – чернозём с мощностью гумусового горизонта – 60...70 см. Количество гумуса в пахотном слое находилось в пределах 3,6 % (по ГОСТ 2613-91), гидролизуемого азота (по Тюрину и Кононовой) – 67 мг/кг. Содержание общего азота (по Гинзбургу) в пахотном слое почвы составляло 12 мг/кг почвы, подвижных форм фосфора и калия (по ГОСТ 26204-91) – 25 и 320 мг/кг соответственно, сумма поглощенных оснований (по ГОСТ 27281-88) – 68 мг-экв./100 г. Опытный участок расположен в степных условиях с недостаточным и неустойчивым увлажнением по годам. Климат континентальный со спорадически проявляющимися морозами до -30 °С. Размеры производства зерна в этих условиях в основном определяет сумма осадков за апрель – июль. При среднегодовом количестве 199 мм в засушливые годы (2001, 2002, 2004–2007, 2009–2014 и 2020 гг.) она находилась в пределах 73...166 мм, в средние по увлажнению (2000, 2003, 2008, 2015 и 2016 гг.) – 184...224 мм, во влажные (2017–2019, 2021 гг.) – 249...347 мм.

Методы селекции общеприняты – balked population method (балк-метод) и педигри. Для создания генетической изменчивости при гибридизации руководствовались следующими принципами:

тщательный анализ свойств и признаков у намеченных к гибридизации родителей, с учетом максимальной приближенности их к модели будущего сорта;

минимальное количество общих генов, контролируемых селективируемый признак, у родительских форм;

максимальная дивергентность исходных форм по интересующим свойствам при гибридизации;

использование сортообразцов со всего мира, а также местного высоко адаптированного генофонда.

Выполняли по 300...350 комбинаций скрещиваний (по 20 колосьев в каждой). В F1 тщательно изучали параметры основных признаков растений, обуславливающих размеры урожай. Определяли характер их наследования [11]. Семена комбинаций, отобранных для дальнейшей работы высевали в F2 (по 4000 растений в каждой). В качестве контроля использовали родительские формы. Селекционный питомник в объеме до 40 тыс. растений закладывали необмолоченными колосьями, что полностью исключает возможность засорения при обмолоте. В селекционном питомнике к трансгрессивным относили рекомбинанты с массой зерна с делянки, превышающей величину критерия, рассчитанного по следующей формуле: среднего урожай по селекционному питомнику + НСР + 13 %.

Урожай зерна с делянки в этом питомнике сравнивали со стандартом (лучшим, включенным в Госреестр в данной местности сортом соответствующей культуры, срока созревания и направления использования). Не исключено, что при этом выбраковывали и часть рекомбинантов с низкой степенью трансгрессии, не имеющей какого-либо значения, у которых родительские формы часто уступали стандарту по продуктивности.

Далее методы работы с селекционным материалом были общепринятыми. Результативность исследований обусловлена большими объемами проработки селекционного материала на начальных этапах. Хотя не исключается и высокая роль повторных отборов среди неконстантных линий в контрольном и конкурсных питомниках.

Табл. 2. Типы наследования (hp) ряда признаков гибридами F1 и доля таких комбинаций от их общего числа

Год <sup>2</sup>	Масса зерна с 1 растения						Масса 1000 зерен						Длина колоса					
	СД <sup>1</sup>	ЧД	НД	ПД	-ЧД	Д	СД	ЧД	НД	ПД	-ЧД	Д	СД	ЧД	НД	ПД	-ЧД	Д
2016	54 <sup>3</sup>	16	11	1	1	17	50	13	26	4	1	7	43	19	21	7	1	9
2018	29	9	26	4	4	28	47	8	20	1	6	18	42	17	23	3	4	11
2010	44	2	29		1	24	29	38		9	6	18	59	10		22	3	6
2014	21	21	2	2	45	9	33	18	5	8	10	26	–	–	–	–	–	–
2013	60	18		6	0	16	55	36				9	52	21		16	4	7
2019	38	11	6	5	16	24	37	9	8	6	13	27	39	12	9	10	20	10

<sup>1</sup>ЧД – частичное доминирование (hp = 0,1...0,5); НД – неполное доминирование (hp = 0,6...0,9); ПД – полное доминирование (hp = 1); СД – сверхдоминирование (hp > 1); -ЧД – доминирование меньшего значения признака (hp = -0,1...-0,9); Д – депрессия признака (hp > -1);  
<sup>2</sup>2016, 2018 – годы благоприятные по увлажнению, 2010, 2014 – средние; 2013, 2019 – засушливые;  
<sup>3</sup>процент от общего числа комбинаций

**Результаты и обсуждение.** Использование трансгрессивной изменчивости стало основой методических технологий при селекции озимой пшеницы на Дону. У растений гибридной комбинации происходит рекомбинация, в которой также участвуют полимерные гены, детерминирующие развитие большинства хозяйственно-значимых признаков. Этот процесс сильно зависит от внешних условий. В F2 образуется непрерывный вариационный ряд по количественному выражению полимерного признака, величина которого может превышать уровень его выраженности у лучшего родителя (положительная трансгрессия) или быть существенно меньшими, чем у родителя (отрицательная). Этот процесс происходит всегда и о случайности проявления трансгрессий рассуждать нет необходимости. Для убедительности можно привести данные по частоте плюс-трансгрессий по массе зерна с растения за 21 год (табл. 1). По этому и другим изучаемым признакам она проявляется в основном спорадически. Условия влагообеспеченности во время вегетации растений, кроме 2012 г. (болезни), не оказывали влияния на проявление частоты трансгрессий.

В гетерогенных популяциях с длительным формообразованием ее можно выявить в любом поколении. Не исключено, что при сочетании рецессивных генов происходит ослабление значения исследуемого признака, особенно это наблюдали при использовании в качестве родителей трех генных карликов. Каждая комбинация по характеру проявления свойств и признаков индивидуальна. По признаку масса зерна с растение отмечен тренд на некоторое усиление в F7-F12, что, наряду с рекомбинацией, объясняется повторными отборами элитных растений среди не константных линий контрольного и конкурсных питомников.

На первом этапе селекции для определения перспективности комбинации важно выявить наличие у гибрида F1 доминантных генов родителей и их возможное сочетание, что обуславливает усиление проявления изучаемого признака. Для этого у каждого гибрида определяли характер наследования изучаемых признаков (здесь и далее речь будет идти о продуктивности). Выявляли характер наследования массы зерна с растения, массы 1000 зерен и длины колоса по методике В.А. Griffing [12].

В связи с большим массивом данных за 21 год, в таблице представлены для сравнения результаты определения особенностей наследования изучаемых признаков в F1, полученные во влажные годы (2016, 2018), средние по увлажнению (2010, 2014) и засушливые (2013, 2019).

Особых закономерностей наследования массы зерна с растения в зависимости от метеоусловий не выявлено (табл. 2). Все нюансы, вероятно, определяли родительские формы. Доля генотипов со сверхдоминированием в общем числе комбинаций могла быть, как относительно высокой (44...60 %), так и низкой (21...38 %).

Однако в преобладающем числе случаев она существенно превышала количество гибридов с депрессиями (Д) и отрицательным частичным доминированием (-ЧД). По неполному отрицательному доминированию выделился 2014 г. (45 %), что объясняется болезнями, которые существенно повредили растения. Остальные типы наследования (ЧД, НД, ПД) проявлялись спорадически. Комбинации с Д и -ЧД выбраковывали.

По массе 1000 зерен и длине колоса у основной части гибридов наблюдали сверхдоминирование и частичное доминирование. Депрессию и отрицательное частичное доминирование в наследовании этих признаков выявили у незначительного количества комбинаций. Это очень важно, поскольку величины указанных показателей обуславливают массу зерна с растения.

Изучение характера наследования этих признаков продолжали в F2. Для дальнейшего испытания оставляли комбинации с превышением родителей по массе зерна с растения (в среднем с 25 растений), с промежуточным наследованием этого признака и при его наследовании по типу лучшего родителя. После проверки в селекционном питомнике (СП), начиная с F3 выявилось, что при превышении гибридами родителей в F2 трансгрессия этому признаку проявилась в среднем у 80,8 % комбинаций (пятая часть была модификациями или меньшими значениями вариационного ряда значения признака), при промежуточном наследовании – у 67 %, по типу лучшего родителя – у 11,1 % (с довольно низкой частотой и степенью).

Продолжительное формообразование у популяций (до F8) отмечали как при свехдоминировании, так и при не полном доминировании, что объясняется степенью дивергентности генотипов исходных родителей. Оценка трансгрессивных рекомбинантов по урожаю зерна, в сравнении с существующим стандартом в контрольном питомнике (КП) привела к сокращению их числа. Причина заключалась часто в меньшей урожайности исходных родительских форм, в сравнении с стандартом. В конкурсных испытаниях выделяли сорт с максимальной приближенностью к модели сорта по комплексу признаков и свойств.

Табл. 3. Взаимосвязь особенностей наследования (hp) признаков продуктивности гибридами в F1 с итогом (сортом)

Комбинация	hp в F1*			Изучено семей				Поколение отбора, сорт
	массы зерна с растения	масса 1000 зёрен	длина колоса	СП**		линий в всего / в том числе с трансгрессиями	гено-типы, КСИ***	
				номеров	семей всего / в том числе с трансгрессиями			
Спалах / Донская лира	14,2	20	1,7	260	16/4	4/2	2	F3 Богема
Донская лира / 1649/07 (Ио Тарасовская 97)	0,8	2	0,2	640	54/7	7/1	1	F3, F5 Былина Дона
Тарасовская 29 / Drina // Альбатрос одесский /// Тарасовская 97 //// Тарасовская 29 / БЦ 47 // НРБ 6191-26 //// Кирия / Престиж	3,8	1	0	640	42/14	14/2	2	F5 Вольная зоря
918/04 / 1334/07****	2,4	0,5	1,6	620	49/23	23/7	7	F3, F5, F7 Константа 22
Fortress (Англия) / Тарасовская остистая	1,5	1,3	5,2	820	55/19	19/5	2	F3, F5, F7 Гранта
Дельта //// Тарасовская 29 / Drina// Альбатрос одесский /// Тарасовская 97	0,6	0,7	0,4	280	55/22	22/1	1	F3, F6, F8 Пальмира 18
Айвина / Донэко	0,6	0,5	0,2	450	27/7	7/2	2	F3, F5, F6 Донская Т 20
(Камя х Агра)	6,2	0,5	0,2	220	31/15	15/6	3	F3, F4 Донья
Zg 2953/71 / Зерноградка 11 // Престиж / Арфа	0,6	2	0	280	8/3	3/1	1	F3 Пафос
Вестница / Донэра	1,7	1	-7	620	12/4	4/2	1	F3 Мирабель 20

\*показатель степени наследования признака про Griffing. \*\*СП – изучено семей за все время работы с популяцией в селекционном питомнике, \*\*\*КСИ – конкурсные испытания, \*\*\*\*918/04 – (821/96 <{Телец // (БЦ 18 / Зирка ) } // 998/87 } // Одесская 133 //// 656/96 (Тарасовская 29 / Зирка ) // Донщина ); 1334/07 – (Станичная //// 782/00 { (Тарасовская 29 / Дрина ) // Альбатрос одесский } // Тарасовская 97 ).

Большой интерес представляет изучение характера взаимосвязи наследования массы зерна с растения, 1000 зёрен и длины колоса в F1 с аналогичными признаками конечного результата селекции – сорта. Сорта были выделены из популяций при наследования по типу СД, НД, ЧД и ПД по сравнимым признакам в F1. У восьми созданных сортов из десяти отмечали сверхдоминирование в F1: по всем признакам – у Богемы и Гранты, по двум – у Вольной зари, Константы 22 и Мирабель 20 и по одному признаку – у Былины Дона, Доньи и Пафоса (табл. 3). Определенную положительную роль сыграл признак масса 1000 зёрен, в меньшей степени – длина колоса, что подтверждают корреляционные взаимосвязи между парами масса 1000 зёрен – урожай зерна ( $r = \pm 0,45 \dots 0,64$ ), длина колоса – урожай зерна ( $r = \pm 0,21 \dots 0,32$ ). Масса 1000 зёрен оказалась большей у Вольной зари и Константы 22, что оптимизировало потенциал продуктивности, и меньшей у Мирабель 20, потенциал продуктивности которого был обусловлен густотой ценоза на уровне 800...900 продуктивных стеблей.

По сортам Пальмира 18 и Донская Т20 наблюдали неполное доминирование в F1 по массе зерна и 1000 зёрен. Длина их колоса находилась на уровне родителей (ЧД).

Таким образом, явление трансгрессивной изменчивости признаков, особенно количественных, детерминируемых полимерно, довольно частое явление. Его можно обуславливать и контролировать. Для этого путём гибридизации нужно по определённым принципам с учетом параметров модели сорта создать генетическую изменчивость, адекватную волатильности климата. Затем определить характер доминирования изучаемых признаков (в нашем рассматриваемом примере масса зерна с растения и 1000 зёрен, длина колоса). Для дальнейшей работы оставляли гибриды

F1 со сверхдоминированием, доминированием, неполным и частичным доминированием этих признаков. Изучение оставленных популяций в F2 позволило разделить весь массив на три типа: популяции с превышением родителей (в нашем случае по массе зерна с растения), с промежуточным наследованием этого признака и по типу лучшего родителя.

Изложенная методика проверена в прикладных исследованиях. У восьми из десяти созданных сортов отмечали сверхдоминирование в F1: у Богемы и Гранты по массе зерна с растения, 1000 зёрен и длине колоса, у Вольной зари, Константы 22 и Мирабель 20 по двум и у Былины Дона, Доньи и Пафоса по одному признаку. По сортам Пальмира 18 и Донская Т20 в F1 наблюдали неполное доминирование.

#### Литература.

1. Gas G., Patra J.K., Baek K.H. Insight into MAS: A molecular tool for development of strees resistant anl quality of wheat through gene stacking// *Front. Plant sciscies*. 2017. Vol. 8. P. 83–101.
2. Genetics gains for grain yield in high latitude spring wheat in Western Siberia / A. Morgounov, V. Zukin, I. Belan, et al. // *Field crop res*. 2013. Vol. 93. P. 425–433. doi: 10.1139/CJPS2012-091.
3. Кочетов А.А., Мирская Г.В., Синявская Н.Г. Трансгрессивная селекция: методология ускоренного получения новых форм растений с прогнозируемым комплексом хозяйственно ценных признаков// *Российская сельскохозяйственная наука*. 2021. №6. С. 29–37. doi: 10.31857/S2500262721060065
4. Гончаров Н.П. Научное обеспечение селекции и семеноводства в Сибири в XXI веке в Сибири // *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2021. Т. 25. №.4. С. 361–366. doi: 10.18699/VJ21.050

5. О развитии селекционного фактора для адаптивного растениеводства в НИИСХ Юго-Востока / А.И. Прянишников, Р.Г. Сайфуллин, Т.Б. Кулева-това и др. // *Достижения науки и техники АПК*. 2015. №12. С. 13–15.
6. Grabovets A. I., Fomenko M.A. Plus-Transgression in Winter Wheat Breeding on Frost Resistance and Productivity // *Russian Agricultural Sciencies*. 2019. Vol. 45. № 5. P. 407–411. doi: 10.3103/S1068367449050082
7. Прянишников А.И., Сайфуллин Р.Г., Мазуров В.Н. Адаптивная селекция теория и практика // *Вестник российской сельскохозяйственной науки*. 2018. № 3. С. 29–32. doi: 10.30850/vrsn/2021/2/8-14
8. Селекция озимой пшеницы в Центральном Черноземье РФ / Г.Г. Голева, Т.Г. Ващенко, Н.Т. Павлюк и др. // *Вестник российской сельскохозяйственной науки*. 2019. № 1. С. 45–49. doi: <https://doi.org/10.30850/vrsn/2019/1/45-49>
9. Лукьяненко П.П. Методы и результаты селекции озимой пшеницы. *Избранные тр. М.: Колос*, 1973. С. 254–286.
10. Тупицин Н.В., Захаров В.Г. Технология селекции пшеницы на потенциальную урожайность. Пат. 2131180 Российская Федерация, МПК АО 1Н 1/00; заявитель и патентообладатель Ульяновская ГСХА. № 96109731/13; заявл. 14.05.1996; опубл. 10.06.1999, Бюл. № 45.
11. Griffing D.A. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems // *Austral. J. Biol. Sci.* 1956. No. 2. P. 463–493.

**Поступила в редакцию 14.03.2022**

**После доработки 14.06.2022**

**Принята к публикации 12.09.2022**