

**ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕРА И СТРУКТУРЫ
ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ В САДОВОДЧЕСКИХ
ПРЕДПРИЯТИЯХ**
OPTIMIZATION OF THE SIZE AND STRUCTURE OF PROCESSING UNITS
OF HORTICULTURAL COMPANIES



УДК 631.153.3:634

DOI:10.24411/2588-0209-2020-10172

Терновых Константин Семенович, доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, зав. кафедрой организации производства и предпринимательской деятельности в АПК ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» г. Воронеж, e-mail: organiz@agroeco.vsau.ru

Черных Александр Николаевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, e-mail: cherniyh.56@yandex.ru

Леонова Наталья Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики АПК ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, e-mail: natalya-demcheva@yandex.ru

Кузнецова Елена Дмитриевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, e-mail: broga@yandex.ru

Ternovykh Konstantin S., Doctor of Economic Sciences, Professor, Meritorious Scientist of the Russian Federation, Head of the Dept. of Farm Production Management and Entrepreneurial Business in Agro-Industrial Complex, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, e-mail: organiz@agroeco.vsau.ru.

Chernykh Alexander N., Candidate of Economic Sciences, Docent, the

Dept Information Support and Modeling of Economic Systems in Agriculture, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, e-mail: cherniyh.56@yandex.ru

Leonova Natalia V., Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Economics in Agro-Industrial Complex, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, e-mail: natalya-demcheva@yandex.ru

Kuznetsova Elena D., Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept Information Support and Modeling of Economic Systems in Agriculture, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, e-mail: broga@yandex.ru

Аннотация.

На основе анализа экономико-математических моделей (ЭММ) по оптимизации функционирования садоводческих предприятий установлено, что чаще всего в них учитываются только технологические процессы формирования и функционирования молодого и плодоносящего сада без привязки к возможностям собственного плодопитомниководства, а в некоторых случаях – и без увязки с перерабатывающими подразделениями. В работе был разработан методический подход к оптимизации прогнозных параметров развития садоводства, включающий учет всех отраслей садоводческого предприятия. В качестве объекта исследования было выбрано ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября», являющееся одним из передовых предприятий в организации садоводства и обеспечивающих наибольший удельный вес в производстве плодово-ягодной продукции Липецкой области. ЭММ по оптимизации параметров развития имеет блочно-диагональную структуру, в которой блоками представлены отрасли (растениеводство с разбивкой на полеводство и садоводство, переработка продукции садоводства, животноводство) и связи между ними. Более детально выявлены особенности организации производства в садоводстве, которые отражены по подотраслям (питомниководство, плодоносящий сад) и переработке плодов и ягод.

Abstract.

Based on the analysis of economic and mathematical models (EMM) to optimize the functioning of horticultural companies, it was found that most often they only take into account the technological processes of the formation and functioning of new and fruit-bearing gardens without reference to the possibilities of their own nursery, and in some cases without coordination with processors units. In this

work, a methodological approach to optimizing the forecast parameters of horticulture development was developed, which includes taking into account all branches of the horticultural enterprise. CJSC “Agrofirm named after 15th anniversary of October” was chosen as the object of research, which is one of the leading companies in organizing horticulture and providing the largest share in the production of fruit and berry products in the Lipetsk Region. The EMM for optimizing development parameters has a block-diagonal structure in which the sectors (crop production broken down by field cultivation and horticulture, processing of horticulture products, animal husbandry) are represented by blocks and the relationships between them. The features of the organization of horticultural production, which are reflected by sub-sectors (nursery, fruit-bearing garden) and the processing of fruits and berries, are revealed in more detail.

Ключевые слова: методический подход, садоводческое предприятие, экономико-математическая модель, сценарии развития, оптимистический сценарий

Keywords: methodological approach, horticultural company, economic and mathematical model, development scenarios, optimistic scenario

Необходимость развития промышленных перерабатывающих производств на местах дислокации садоводческих хозяйств объясняется экономической целесообразностью такой интеграции. В первую очередь, функционирование переработки продукции садоводства в непосредственной близости с многолетними насаждениями снижает сроки транспортировки, уменьшая затраты на перевозку. Сокращается физическое воздействие на продукцию, что сказывается на ее качестве, предотвращаются потери плодов. Также имеется возможность использовать почти полностью получаемый урожай, т.к. в переработке применяется и падалица, и нестандартная продукция садоводства.

Кроме этого, отсутствие потребности в массовом использовании грузового автотранспорта позволяет оптимизировать его количество и равномерность включения в производственный процесс, как и соответствующих трудовых ресурсов. И наконец, переработанная продукция имеет более высокую рентабельность по сравнению с сырьевым производством и реализацией, более стабильна в отношении спроса и предложения, цены на рынке. Также возможна диверсификация производства, предусматривающая достижения экономического баланса между производством и реализацией плодов и продукции их переработки в соответствии с рациональной загруженностью производственных мощностей, использования ресурсного потенциала, изменениями в сегментах рынка соответствующей продукции, действующей государственной поддержки данных направлений аграрного производства [5].

Наиболее экономически целесообразным является узкоспециализированное вертикально организованное предприятие с полным циклом воспроизводства в отрасли садоводства (питомниководство-садоводство), переработкой и разветвленной дистрибьютерской сетью. В таких интегрированных предприятиях достигается минимизация затрат в разрезе каждой стадии производства продукции и целом по организации. Однако таких предприятий в России пока единицы. Более распространены сельскохозяйственные орга-

низации, небольшие по своим размерам и являющиеся многоотраслевыми. Высокий уровень импорта продукции семечковых и косточковых многолетних насаждений, низкий ценовой порог конкурентных зарубежных товаров при высоком диспаритете цен, нестабильной государственной поддержки и низких доходов большей части населения в российских условиях заставляют сельскохозяйственных производителей нивелировать высокие риски узкоспециализированного производства развитием нескольких отраслей и производств. В связи с этим становится актуальным вопрос рационального соотношения между размерами имеющихся направлений деятельности, их внутренней структуры при наиболее полном использовании производственного потенциала с целью получения максимального экономического эффекта. Решения таких задач наиболее эффективно реализуется посредством экономико-математического моделирования, предполагающего рассмотрения экономической системы заданного типа в математическом виде [2, 7].

Относительно многоотраслевых сельскохозяйственных предприятий, имеющих или планирующих переработку продукции садоводства, целесообразно использовать экономико-математическую модель оптимизации отраслевой структуры производства. Отличительной особенностью такой модели будет кроме наличия блоков по сельскохозяйственному производству, введение также блока, отражающего переработку плодов и ягод и взаимосвязь его с остальными видами производства посредством использования единого массива ресурсов (трудовых, земельных, материально-технических, финансовых) и достижения общей цели деятельности предприятия – получения максимальной суммы прибыли.

За переменные в данной модели в первую очередь традиционно выступают виды полевого растениеводства и животноводства: виды площади сельскохозяйственных культур, естественных угодий, поголовье сельскохозяйственных животных (при их наличии), объемы необходимых для обеспечения животноводства закупаемых кормов. Данные переменные, как и в классической модели оптимизации сочетания отраслей, связаны ограничениями по наличию сельскохозяйственных угодий, поголовью содержащихся животных, агротехническими требованиями, кормовыми обязательствами растениеводства перед животноводством, договорными обязательствами [3, 6].

Также за основные переменные принимаются площади многолетних насаждений в целом, по видам и сортовой принадлежности, при использовании саженцев собственного производства - площади плодпитомников по видам (при необходимости – по сортам). В блоке питомниководства переменными являются валовое производство саженцев по видам с детальной расшифровкой по направлениям использования – на воспроизводство сада и на реализацию. По блоку плодоносящего сада добавляются переменные, отражающие производство, реализацию и переработку продукции определенного вида и сорта. Основными ограничениями блока производственного процесса на многолетних насаждениях и обеспечивающих их посадочным материалом питомниках будут ограничения по площадям данных сельскохозяйственных угодий, их структуре по видам насаждений и сортам, по определению общего производства саженцев и плодово-ягодной продукции. Переменные данного блока задействованы в ограничениях по балансу производства и распределения продукции садоводства, одним из таких направлений является переработка.

Блок переработки продукции садоводства целесообразно рассматривать достаточно детально, поэтому рекомендуется дифференцировать переменные, отражающие площади

и количество производимой продукции садоводства, потенциальной для последующей переработки, по видам и даже сортам. Такое деление требуется в связи с разными сроками производства плодов, их сортовыми биологическими, вкусовыми и органолептическими особенностями, учитывающимися при производстве разного вида продукции переработки и требующих различных видов воздействия. В связи с этим и переменные блока переработки будут представлены количественным выражением производства продукции переработки плодов и ягод определенного вида, причем незначительные отличия в рецептуре будут предполагать выделение отдельных переменных. Данные переменные будут задействованы также, как и переменные, характеризующие количество исходного сырья, идущего на переработку, в ограничениях по балансу производства и распределения продукции садоводства. Также в блоке перерабатывающих производств потребуются введение переменных, отражающих количество дополнительных ингредиентов (сахара и его заменителей, желирующих веществ). Вместе с предыдущим видом переменных они будут взаимосвязаны ограничениями по выполнению запланированных рецептов перерабатывающего подразделения, нормируемого ГОСТ и ТУ. Для определения полной производственной себестоимости производимой продукции переработки вводятся переменные, характеризующие количество необходимой тары. При необходимости ограничиваются производственные мощности перерабатывающего подразделения, нормируется структура распределения использования продукции садоводства по направлениям, сортовой состав сада.

Кроме блочного математических связей и межблочного взаимодействия, все блоки связываются совокупными производственными затратами и потенциально получаемой суммой выручки от реализации.

Совместное использование названных ресурсов в привязке к комплексу производств сельскохозяйственного и промышленного направления дают возможность найти перспективные параметры развития сельскохозяйственных предприятий, определяют сбалансированные отраслевые решения, помогают оценить развитие функционирующих перерабатывающих подразделений и перспективу внедрения новых, а также проанализировать целесообразность изменения или внедрения новых рецептов.

Нами была проведена оптимизация прогнозных параметров развития садоводческого предприятия ЗАО «Агрофирма 15 лет Октября» Лебедянского района Липецкой области в трех сценариях. Размер разработанной и реализованной экономико-математической модели составил 481x199, она реализована в MicrosoftExcel с помощью надстройки Opensolver [1, 4, 8].

Первый сценарий - консервативный предполагает ухудшение климатических условий, поэтому в нем урожайность всех сельскохозяйственных и плодово-ягодных культур предусматривает снижение ее на 15–20%.

Второй сценарий - базовый основывается на среднем за последние шесть лет уровне продуктивности сельскохозяйственных земель и на сложившейся организации и размерах производства предприятия по всем отраслям. В нем предусмотрены точки роста исследуемого предприятия, скрытые резервы повышения эффективности сельскохозяйственного производства, и прежде всего в садоводстве и продукции его переработки.

Третий сценарий - оптимистический предполагает максимально возможные благоприятные природно-климатические условия для деятельности предприятия, в связи с чем урожайность всех возделываемых сельскохозяйственных культур и плодово-ягодных

насаждений увеличена на 5–10% от среднегодовой за последние 6 лет. При данном сценарии планируется нарастить производство продукции переработки до предела мощностей перерабатывающего подразделения. При оптимистическом развитии не ограничена выручка от реализации продукции переработки по отношению к общей сумме выручки.

В результате проведенных расчетов и построения ЭММ было установлено, что структура и площадь плодоносящего сада не изменяется по сценариям и остается на уровне 1600 га, из которых 1120 га занимает площадь сада зимних сортов яблонь. Ассортимент производимой продукции переработки при консервативном сценарии представлен производством сока яблочного восстановленного, пюре яблочно-черносмородинового и джема черносмородинового (табл. 1). При этом мощность цеха переработки будет загружена лишь на 54%.

В базовом сценарии целесообразно увеличение производства яблочного сока восстановленного до 15726 ц и 2023,5 ц яблочного сока. Землянику и черную смородину следует консервировать в виде джемов в размере 2821,7 ц и 365,7 ц соответственно [4].

По оптимистическому сценарию производство яблочного сока составит 2023,5 ц, а объемы производства джемов земляничных и черносмородиновых - 2632,3 ц и 1337,2 ц соответственно. Особенностью данного сценария является производство пюре в объеме 22007 ц.

Таблица 1 – Объемы производства продукции переработки в ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября», ц

Виды продукции переработки	Сценарии		
	Консервативный	Базовый	Оптимистический
Яблочный сок	-	2023,5	2023,5
Яблочный сок восстановленный	13872,2	15726,5	-
Пюре яблочное	-	-	22007,0
Пюре яблочно-черносмородиновое	812,8	-	-
Джем земляничный	-	2821,7	2632,3
Джем черносмородиновый	2254,5	365,7	1337,2

В результате трансформации в структуре использования пашни и рационального распределения производимой продукции по направлениям изменится структура выручки от реализации продукции.

В оптимистическом сценарии выручка от реализации продукции растениеводства увеличится до максимального уровня среди сценариев и составит 1439 млн руб., что в 2,2 раза больше фактического уровня, в 1,6 раза больше уровня консервативного сценария и на 36,9% базисного. Значительный прирост денежных средств вызван увеличением объемов производства продукции и переработки и выходом на максимальную мощность перерабатывающего подразделения.

Таким образом, по консервативному и базисному сценариям развития ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября», как и фактически остается садоводческим предприятием, а в оптимистическом сценарии оно становится садоводческим предприятием с развитой переработкой.

Увеличение объемов переработки плодов и ягод при рациональной структуре предполагает рост затрат на переработку и на используемое сырье во всех вариантах развития по сравнению фактом. Но при этом имеет место и увеличение выручки благодаря изменению сортовой структуры сада и питомника.

Таблица 2 – Определение экономической эффективности садоводства и продукции его переработки в ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября»

Показатели	Сценарии			
	2017 г.	Консервативный	Базовый	Оптимистический
Производственные затраты, тыс. руб.:	332 275	357 253	377 803	401 677
в садоводстве	256 305	278 576	281 582	289 198
в переработке	75 970	78 676*	96 221*	112 478*
Сырье		30 533	30 533	29 689
Выручка от реализации, тыс. руб.:	550 660	660 569	823 999	1 185 979
в садоводстве	450 466	520 277	647 655	716 120
в переработке	100 194	140 292	176 344	469 859
Уровень рентабельности, %	65,72	84,90	118,10	195,26
в садоводстве	75,75	86,76	130,01	147,62
в переработке	31,89	39,51	51,54	191,34

*без стоимости сырья

В итоге уровень рентабельности продукции переработки выше фактического значения на 7,6 п.п. при консервативном сценарии, на 19,6 п.п. при базовом и в 6 раз при оптимистическом сценарии.

Финансовые показатели и показатели эффективности в целом по исследуемому предприятию представлены в разрезе сценариев.

Проведенный анализ показывает, что исследуемое предприятие даже при консервативном сценарии развития может иметь более низкие материально-денежные затраты при получении более высокой выручки по сравнению с 2017 г. В этом случае прибыль будет выше фактического уровня на 44,7%, а уровень рентабельности на 26,5 п.п.

Оптимистический сценарий развития ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября», основывающийся на повышении продуктивности сельскохозяйственных угодий и работы цеха переработки предприятия на полную мощность, позволяет увеличить размер прибыли по сравнению с 2017 г. в 3,5 раза, а уровень рентабельности почти в 3 раза [4, 8].

Оценка экономической эффективности производства и реализации продукции садоводства в ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября» нами проводилась по общепринятой методике: обоснование себестоимости продукции произведена на основе типовых технологических карт по каждой культуре, а цен – на основе экспертных оценок. Удорожание и себестоимости, и цен осуществлялось с учетом коэффициента дефлятора. Уровень товарности продукции равен сложившемуся за последние три года на предприятии.

Основными факторами, участвующими в анализе эффективности деятельности предприятия, являются величина баланса денежных потоков во все периоды деятельности предприятия, суммарная аккумулированная величина денежных потоков от производственной деятельности и инвестиционной деятельности. Нами был произведен расчет

экономической эффективности проекта внедрения интенсивной технологии при производстве плодов и ягод, основанный на методе дисконтирования денежных потоков.

Чистый дисконтированный доход (NPV) к концу прогнозируемого периода составляет 132,76 млн руб., а внутренняя норма доходности за тот же период – 40,1%. Дисконтированный срок окупаемости проекта при ставке дисконтирования 16% составляет 2,45 года (рис. 1).

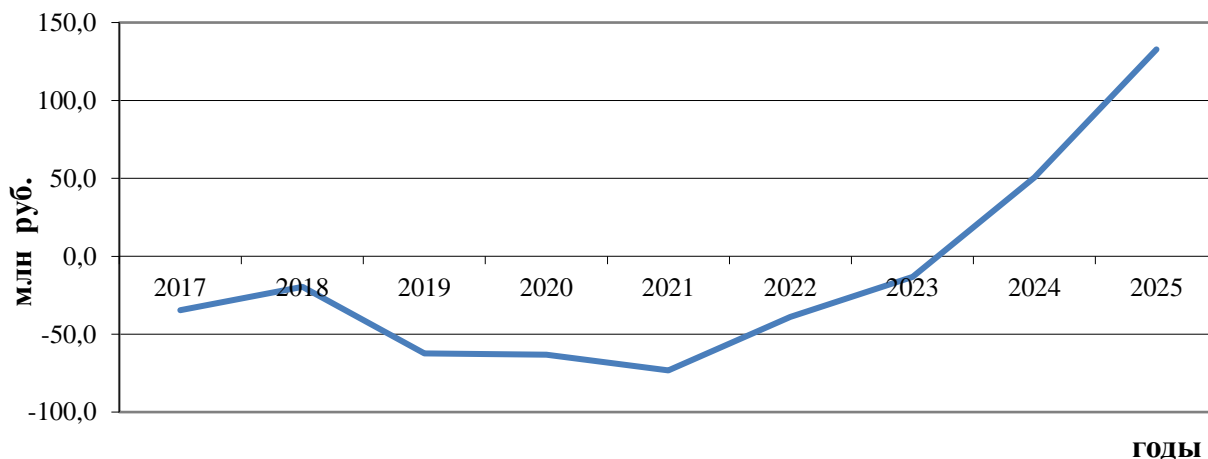


Рис. 1 – Срок окупаемости проекта внедрения интенсивных технологий выращивания плодово-ягодной продукции

Таким образом, реализация описанной в общем виде экономико-математической модели позволяет определить оптимальные размеры всех отраслей предприятия, включая и садоводство, найти объемы производимой и реализуемой продукции с максимизацией чистого дохода, а также детально прогнозировать развитие отрасли садоводства: площади питомника по видам и сортам многолетних насаждений, объемы производства и реализации, внутреннего использования и переработки саженцев, плодов и ягод, а также объемы производства продукции переработки с необходимым количеством ингредиентов и тары.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://krasivaya-mecha.ru/> / (дата обращения: 24.02.2020).
2. Куликов, И.М. Состояние и эффективность интенсификации садоводства / И.М. Куликов, И.А. Минаков // АПК: экономика, управление. – 2017. – №4. – С. 4–14.
3. Леонова, Н.В. Методический подход к обоснованию параметров развития садоводческих предприятий / Н.В. Леонова, Е.Д. Кузнецова // Со-временное состояние и организационно-экономические проблемы развития АПК: матер. международной науч.-практ. конф., посвященной 65-летию кафедры экономики АПК экономического факультета Воронежского ГАУ (Россия, Воронеж, 15–17 ноября 2018 г.). – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – С. 398–404.
4. Леонова, Н.В. Основные направления повышения экономической эффективности садоводства : дис. ...канд. экон. наук : 08.00.05 / Н.В. Леонова. – Воронеж, 2019. – 174 с.

5. Минаков И.А. Стратегия инновационного развития садоводства Российской Федерации: монография / И.А. Минаков. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета, 2013. – 114 с.

6. Терновых, К.С. Оптимизация параметров эффективного развития отрасли садоводства / К.С. Терновых, Н.В. Леонова, Е.Д. Кузнецова // Вестник Воронежского ГАУ. – 2018. – Том 11, № 4 (59). – С. 182–189

7. Улезько, А.В. Имитационное моделирование как инструмент исследования агроэкономических систем / А.В. Улезько, А.П. Курносков, А.А. Тютюников // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. – №8. – С. 28–30.

8. Терновых, К.С. Основные направления повышения экономической эффективности садоводства : монография / К.С. Терновых, Н.В. Леонова, Е.Д. Кузнецова. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. – 153 с.

SPISOK LITERATURY

1. ЗАО «Agrofirma imeni 15 let OktyabrYA» [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: <http://krasivaya-mecha.ru/> (data obrashcheniya: 24.02.2020).

2. Kulikov, I.M. Sostoyanie i ehffektivnost' intensivifikatsii sadovodstva / I.M. Kulikov, I.A. Minakov // APK: ehkonomika, upravlenie. – 2017. – №4. – S. 4–14.

3. Leonova, N.V. Metodicheskii podkhod k obosnovaniyu parametrov razvitiya sadovodcheskikh predpriyatii / N.V. Leonova, E.D. Kuznetsova // So-vremennoe sostoyanie i organizatsionno-ehkonomicheskie problemy razvitiya APK: mater. mezhdunarodnoi nauch.-prakt. konf., posvyashchennoi 65-letiyu ka-fedry ehkonomiki APK ehkonomicheskogo fakul'teta Voronezhskogo GAU (Rossiya, Voronezh, 15–17 noyabrya 2018 g.). – Voronezh: FGBOU VO Voronezhskii GAU, 2018. – S. 398–404.

4. Leonova, N.V. Osnovnye napravleniya povysheniya ehkonomicheskoi ehffektivnosti sadovodstva : dis. ...kand. ehkon. nauk : 08.00.05 / N.V. Leonova. – Voronezh, 2019. – 174 s.

5. Minakov I.A. Strategiya innovatsionnogo razvitiya sadovodstva Rossiiskoi Federatsii: monografiya / I.A. Minakov. – Michurinsk: Izd-vo Michurinskogo gosagrouniversiteta, 2013. – 114 s.

6. Ternovykh, K.S. Optimizatsiya parametrov ehffektivnogo razvitiya otrasli sadovodstva / K.S. Ternovykh, N.V. Leonova, E.D. Kuznetsova // Vestnik Voronezhskogo GAU. – 2018. – Том 11, № 4 (59). – S. 182–189

7. Ulez'ko, A.V. Imitatsionnoe modelirovanie kak instrument issledovaniya agroehkonomicheskikh sistem / A.V. Ulez'ko, A.P. Kurnosov, A.A. Tyutyunikov // Ehkonomika sel'skokhozyaistvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii. – 2012. – №8. – S. 28–30.

8. Ternovykh, K.S. Osnovnye napravleniya povysheniya ehkonomicheskoi ehffektivnosti sadovodstva : monografiya / K.S. Ternovykh, N.V. Leonova, E.D. Kuznetsova. – Voronezh : FGBOU VO Voronezhskii GAU, 2019. – 153 s.