

УДК 330.115:634

ЭШАНКУЛОВ СИРОЖИДДИН

преподаватель Самаркандского медицинского института ветеринарии,
самостоятельный соискатель ТГЭУ, Самарканд, Узбекистан,
e-mail: eshonqulov8202@gmail.com

УРДУШЕВ ХАМРАКУЛ

заведующий кафедрой Самаркандского медицинского
института ветеринарии,
e-mail: x.urdushev@gmail.com

DOI:10.26726/1812-7096-2020-03-22-31

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ВИНОГРАДНИКОВ ПЛОДОВООВОЩНОГО КЛАСТЕРА С МЕТОДАМИ ОПТИМИЗАЦИИ

Аннотация. Цель работы. В статье рассмотрены вопросы оптимизации сортового состава виноградников, процессов производства продукции и переработки в плодовоовощных кластерах, формируемых в Узбекистане. Проведен анализ места плодовоовощной и виноградарческой отрасли в экономике республики. Изучены состав площадей под виноградники в разрезе их типов и сортов в плодовоовощных кластерах Самаркандской области.

Метод или методология проведения работы. Экономико-математическая модель была разработана на основе анализа современного состояния размещения сортового состава виноградников плодовоовощного кластера Самаркандской области, а также с помощью литературы по экономико-математическому моделированию виноградно-винодельческого подкомплекса. **Результаты.** В модели рассматривается возможность оптимизации размещения сортов винограда и развития производства на последний год планового периода с определением возможных приростов площадей под виноградные насаждения за все годы планового периода. Некоторые авторы [8, 11] предлагают решать оптимизационные задачи виноградарно-винодельческого производства с использованием динамического моделирования за все годы планового периода, однако такая задача является очень громоздкой на уровне кластера, а поэтому ее решение связано с определенными вычислительными трудностями. **Область применения результатов.** Результаты исследования могут быть широко использованы при совершенствовании структуры сортового состава виноградников плодовоовощных кластеров в Самаркандской области. **Выводы.** В результате решения экономико-математической задачи оптимизации размещения сортов винограда для плодовоовощного кластера области определяются баланс производства столовых, кишмишных, столово-винных и винных сортов винограда и рациональное распределение продукции по каналам реализации.

Ключевые слова: виноград, кластер, состав виноградников, сортимент, оптимальный, отрасль, хранение, переработка, реализация, рынок, модель, доход.

ESHANKULOV SIROZHIDDIN

teacher of the Samarkand medical Institute of veterinary medicine,
independent candidate of TSU, Samarkand, Uzbekistan,
e-mail: eshonqulov8202@gmail.com

URDUSHEV HAMRAKUL

head of the Department of Samarkand medical University
Institute of veterinary medicine,
e-mail: x.urdushev@gmail.com

IMPROVING THE STRUCTURE OF VINEYARDS FRUIT AND VEGETABLE CLUSTER WITH OPTIMIZATION METHODS

Abstract. Purpose of work. The article deals with the optimization of the varietal composition of vineyards, production and processing processes in fruit and vegetable clusters formed in Uzbekistan. The analysis of the place of the fruit and vegetable and viticultural industry in the economy of the Republic is carried out. The composition of areas for vineyards in the context of their types and varieties in fruit and vegetable clusters of the Samarkand region was studied. **Method or methodology of the work.** A mathematical model was developed based on the analysis of the current state of accommodation of the varietal composition of the vineyards of the horticultural cluster of Samarkand region, as well as with the literature on mathematical modeling of the wine sector. **Results.** The model considers the possibility of optimizing the placement of grape varieties and the development of production for the last year of the planning period, with the determination of possible increases in areas for grape plantations for all years of the planning period. Some authors [8, 11] suggest solving optimization problems of viticulture and wine production using dynamic modeling for all the years of the planning period, but this task is very cumbersome at the cluster level, and therefore its solution is associated with certain computational difficulties. **Scope of the results.** The results of the study can be widely used in improving the structure of the varietal composition of vineyards of fruit and vegetable clusters in the Samarkand region. **Conclusions.** As a result of solving the economic and mathematical problem of optimizing the placement of grape varieties for the fruit and vegetable cluster of the region, the balance of production of table, kishmish, table-wine and wine grape varieties and rational distribution of products through sales channels are determined.

Keywords: grapes, cluster, composition of vineyards, assortment, optimal, industry, storage, processing, sale, market, model, revenue.

Введение. Использование механизмов кластеризации с целью повышения эффективности управления в отдельных отраслях сельского хозяйства Узбекистана позволяет подходить к процессу стратегически и вовлекать инновационные технологии в агропромышленных формированиях страны. В стране принимаются последовательные меры по реформированию аграрной отрасли, внедрению в сферу рыночных механизмов и современных технологий. В связи с этим в последние годы «проводится определенная работа по направлению реформирования сельского хозяйства страны, в частности по совершенствованию системы государственного управления, широкому внедрению рыночных отношений, укреплению правовых основ взаимоотношений между субъектами, производителями, перерабатывающими и реализующими сельскохозяйственную продукцию, привлечению в отрасль инвестиций, внедрению ресурсосберегающих технологий.



Рис. 1. Производство винограда в Узбекистане.

В 2015–2018 годах по республике на душу населения было выращено в среднем 308 кг овощей, 80,8 кг фруктов и ягод, 49,4 кг винограда.

По республике урожайность овощных культур составила в среднем 237–271 ц, урожайность садов – 121–128 ц и виноградников – 133–158 ц с гектара.

Посевные площади овощных культур размещены в Самаркандской области (16,2 % от общей площади), Ташкентской области (11,7 %) и Андижанской области (9,3 %), садах Ферганской области (15,4 %), Сурхандарьинской области (15,1 %), Ташкентской области (12 %), Самаркандской области (11,7 %) и Андижанской области (9,9 %), виноградниках Самаркандской области (33 %), Ташкентской области (13,4 %) и Бухарской области (8,8 %).

Экспорт Узбекистана в 2019 году составил 17901,7 миллиона долларов США, из них 1626,6 миллиона долларов – на текстильную продукцию, 1517,5 миллиона долларов – на пищевую продукцию и 281,6 миллиона долларов – на хлопковое волокно. В том числе в 2019 году доля пищевой продукции составила 8,5 процента, а доля плодоовощной продукции составила 6,7 процента от общего экспорта.

Самаркандская область является развитым плодоовощным и виноградарческим регионом Узбекистана. Общая посевная площадь сельхозкультур области составляет 351,8 тыс. гектаров, из них 284,1 гектара, или 80,8 % – доля фермерских хозяйств, 64,8 гектаров, или 18,4 % – доля дехканских хозяйств. 33 % виноградников республики расположены в Самаркандской области, здесь производится около 38 % винограда.

В нашей стране в 2019 году было экспортировано более 1,4 млн тонн плодоовощной продукции и продукции ее переработки на сумму 1,2 млрд долларов США. В экспорте плодоовощной продукции представлены следующие показатели, т. е. более 816,5 тысячи тонн овощей на сумму 542,4 млн долларов США, а также 591,2 тысячи тонн фруктов и ягод на сумму 406,8 млн долларов США были экспортированы. По сравнению с 2018 годом был достигнут прирост по продаже овощей, фруктов и ягод.

В 2019 году была экспортирована переработанная плодоовощная продукция на сумму 47,9 млн долларов.

В республике наблюдаются позитивные изменения в экспорте плодов, овощей и их переработанной продукции по сравнению с прошлыми годами.

Узбекистан поставляет на рынок Евразийского экономического союза 51 % всех импортируемых в ЕАЭС сухофруктов, 45 % капусты, 37 % корнеплодов, 34 % винограда, 31 % бахчевых, по 30 % свежих плодов и сушеных овощей [5].

Плодоовощные кластеры позволяют обеспечить прочную связь сельскохозяйственных товаропроизводителей, перерабатывающих, промышленных и торговых предприятий, что существенно ускоряет темпы экономического роста.

Из винных сортов винограда получают различные вина, шампанское, виноградный спирт, коньяк, безалкогольные продукты – виноградный сок, варенье, маринады, компот, мармелад и другие продукты переработки. Специальные бессемянные сорта винограда идут на сушку для получения кишмиша и изюма [2].

По данным International Organisation of Vine and Wine (Международной организации винограда и вина), в последние годы общая площадь виноградников по странам мира составила 9,5–10,0 млн гектаров, валовой урожай винограда составил 60–70 млн тонн.

Из произведенного валового урожая винограда в мире: до 10 процентов употребляется в свежем виде, 80–90 процентов идет на изготовление вина и соков, 5–6 процентов – на изготовление сухофруктов.

Виноградные сорта подразделяются на столовые, кишмишные, столово-винные, винные (технические сорта). Произведенный виноград в виде свежего продукта, вина, сока и сушеной продукции позволяет формировать конъюнктуру рынка по переработке данной продукции. Например, можно направить технические сорта на употребление в свежем виде, кишмишные сорта – на употребление в свежем виде и получение сушеной продукции. Кишмишные сорта без косточек, исходя из спроса и предложения, могут быть употреблены в свежем виде, использованы для получения кишмиша, в некоторых странах используются для изготовления вина. Поэтому из общего произведенного винограда по всему миру довольно сложно определить, какая часть его используется в свежем виде, а какая часть используется для переработки.

Все это зависит от страны производителя, природно-климатических свойств регионов и территорий, а также исторически сложившихся обычаев.

Данные и методология. Благоприятные экологические и климатические условия Самаркандской области позволяют специализироваться на производстве столовых, кишмишных, изюмных и технических сортов с высоким сахарным накоплением.

Почвенно-климатические условия области позволяют возделывать сорта от самых ранних до поздних сроков созревания, пригодных для длительного хранения и дальних перевозок, производства ликерных десертных вин. Сегодня Узбекистан является основным производителем винограда и продуктов его переработки в Центральной Азии. Благоприятные климатические условия для этой отрасли позволяют выращивать здесь многие сорта для получения высококачественных разнообразий кишмишно-изюмного, столового направления, обладающих необходимыми свойствами для зимнего хранения, для отгрузки на далекие расстояния, а также являющиеся сырьем для производства разных типов вин, соков, концентратов, бренди и игристого вина.

При организации виноградного хозяйства, кроме агрономической оценки местных природных условий и установления сортимента, необходимо тщательно продумать план размещения сортов по выделенному для насаждений, земельному массиву природно-экономических зон. Виноградные насаждения многих фермерских хозяйств состоят из так называемых сортосмесей, которые включают сорта всех периодов созревания, различные по окраске ягод, а главное – ничего не имеющие общего по своим биологическим особенностям и требованиям к условиям среды и методам культуры.

Вопросы рационального размещения сортов многолетних насаждений в плодовоовощном кластере являются одной из важных народнохозяйственных задач. Ведущая роль в развитии виноградарства среди республик Средней Азии принадлежит Узбекистану.

В Узбекистане в основном производится столовый виноград и кишмишная продукция.

В кластерах необходимы реконструкция старых насаждений, внедрение интенсивной технологии, расширение площади виноградных насаждений. Все это тесно связано с улучшением сортового состава, а также рациональным размещением сортов винограда в соответствии с особенностями местных природно-экономических условий.

На данным последней переписи многолетних насаждения, в республике было учтено свыше 45 различных сортов винограда (1984 год). Начиная 1986 года 45 сортиментов винограда были пересмотрены и улучшены за счет сокращения винных сортов, в результате чего были рекомендованы 24 высокоурожайных и высококачественных сортов [2]. Тогда пересмотр сортов винограда также был связан с сокращением выпуска винодельческой продукции и с переходом к выпуску безалкогольной на предприятиях виноделия. Если учесть различный срок созревания сортов, а также качественные особенности сырья, то может создаться впечатление, что это количество сортов для кластера не является большим. Однако в настоящее время чуть ли не в каждом кластере и в каждом фермерском хозяйстве имеется множество сортов винограда. Это один из главных недостатков современного развития виноградарства Самаркандской области.

Многосортность виноградных насаждений многих хозяйств, наряду с наличием смешанных посадок, затрудняет уборку винограда по сортам и его переработку на чистосортную винодельческую продукцию. Такое положение препятствует осуществлению четкой специализации заводов первичного виноделия.

Общая площадь виноградников по республике составляет 113,3 тыс. гектаров. Из них: 67,1 тыс. гектаров, или 59,3 % размещены на территории фермерских хозяйств, 40 тыс. гектаров, или 35,4 % в дехканских хозяйствах, 6,2 тыс. гектаров, или 5,3 % на территории других организаций.

Из общей площади виноградников по республике 5639 гектаров, или 5 % составляют промышленные (винные) виноградники. В 2019–2021 годах 23400 гектаров (в 2019 году – 8290 га, в 2020 году – 8840 га, 2021 году – 6270 га) составят новые виноградники. В результате по республике площадь промышленных виноградников расширится за счет таких винных элитных сортов, как Каберне Совиньон, Моратель, Хиндогни, Рислинг, Мускат Розовый, Мускат Венгерский, Ркацители и в 2021 году составит 29039 гектаров. В настоящее время в организациях

и предприятиях Узбекистана производится виноград на 75 тыс. гектарах виноградников, из них 85 % составляют столовые и кишмишные сорта. Площадь винных сортов составляют 11–12 тыс. гектаров, т. е. 13 % от общей площади виноградников.

Сорта винограда	Использование винограда:				
	для экспорта	для потребления в свежем виде	для производства сушеных продуктов (кишмиш, изюм)	для переработки	для хранения
Столовые сорта					
Сурхак kitabский	+	+	-	-	-
Эртапишар	-	+	-	-	-
Кара Джанджал	-	+	+	-	+
Гузал кара	-	+	+	-	-
Хусайне	+	+	-	+	+
Мускат Узбекский	+	-	-	-	+
Нимранг	+	+	+	+	+
Катта-курбан	-	+	+	-	-
Тайфи розовый	+	+	-	-	+
Тайфи белый	+	+	-	-	-
Кишмишные сорта					
Кишмиш черный	-	+	+	-	-
Кишмиш батир	-	+	-	-	-
Кишмиш Сагдиана	+	+	-	-	+
Кишмиш Хишрау	+	+	+	+	-
Кишмиш Зарафшан	-	-	+	-	-
Кишмиш белый	-	-	+	-	-
Кишмиш ранний	-	+	+	-	-
Столово-винные сорта					
Мускат Венгерский	-	+	+	+	-
Мускат Александрийский	-	-	+	+	-
Кульджинский	+	-	-	+	-
Винные сорта					
Баян шерей	+	-	-	+	-
Ркацетели	-	-	-	+	-
Хиндогны	-	-	-	+	-
Мускат розовый	-	-	-	+	-

Структурные сдвиги в ассортименте производимой продукции перерабатывающих предприятий кластера ведут к необходимости изменения структуры многолетних насаждений. При этом увеличение в них доли винных сортов должно расти за счет расширения площади технических сортов винограда.

В Самаркандской области были организованы 9 хлопково-текстильных и 13 плодовоовощных (2018 год) кластеров.

В области функционируют 13 плодовоовощных кластеров, площадь которых составляет 16727 гектаров, из них 13737 гектаров, или 82,1 % относятся к площадям, относящимся к

фермерским хозяйствам. По области к кластерам прикреплены 2573 фермерских хозяйства.

В области от общей земельной площади, представленных кластерами, 4601 гектаров (27,5 %) относятся к интенсивным садам, 6706 гектаров (40,1 %) к виноградникам и 4201 гектаров (25,1 %) к овощным посевам.

Проведенный нами анализ производства винограда Самаркандской области в сортовом разрезе показывает, что существующая система размещения сортов винограда не отвечает в полной мере возросшим требованиям производства винограда, кишмиша и продуктов его переработки. К этому можно добавить, что сложившееся размещение сортов винограда и специализация его производства в сортовом разрезе по хозяйствам плодоовощного кластера области также не отвечает требованиям рациональной специализации.

Совершенствование существующей системы размещения сортов винограда плодоовощного кластера обуславливает определение рациональной структуры размещения сортового состава виноградников на перспективу, эта работа должна производиться на основе применения программно-целевого подхода и экономико-математической модели.

Предлагаемая экономико-математическая модель была разработана на основе анализа современного состояния размещения сортового состава плодоовощного кластера Самаркандской области, а также с помощью литературы по экономико-математическому моделированию виноградно-винодельческого подкомплекса [1, 2, 3, 9, 7, 8].

Мы поставили перед собой задачу определить оптимальный сортимент винограда и структуру размещения всех видов сортов винограда плодоовощного кластера на перспективу с учетом полной балансовой взаимосвязки производства и рационального распределения продукции по каналам реализации, где при процессе моделирования учитываются агробиологические и технологические характеристики сортов винограда (таблица).

Постановка задачи. Оптимизация размещения сортов винограда в плодоовощном кластере области означает выбор такого варианта размещения на перспективу, при котором достигается максимум прибыли от производства винограда и распределения продукции по каналам реализации при выполнении следующих условий:

- выполнение плана по общему объему каждого вида сорта винограда;
- достижение рациональной специализации и концентрации производства по видам винограда в сортовом разрезе;
- сочетание государственных и хозяйственных интересов с учетом специализации;
- учет природно-климатических и экономических особенностей плодоовощных кластеров области;
- учет агробиологических и технологических характеристик сортов винограда.

Разрабатываемая модель имеет блочную структуру и относится к классу статических. В блоках отражена взаимосвязь производства винограда и распределения продукции по каналам их реализации. Производство винограда в модели представлено следующими сортами. Столовые сорта: Сурхак kitabский, Эртапишар, Кара джанджал, Гузаль кара, Хусайни, Мускат Узбекский, Нимранг, Каттакуртан, Тайфи розовый и Тайфи белый.

Кишмишные сорта: Кишмиш Батир, Кишмиш черный, Кишмиш Сагдиана, Кишмиш Зарафшан, Кишмиш Хишрау, Кишмиш белый и Кишмиш ранний.

Столово-винные сорта: Мускат Александрийский, Мускат Венгерский, Кульджинский.

Винные сорта: Баян Шерей, Ркацетели, Хиндогны и Мускат розовый.

Одной из особенностей предлагаемой модели является наиболее подробный и детальный учет взаимосвязи производства винограда и его распределения по каналам реализации в сортовом ассортименте по единому технологическому циклу «производство – переработка – реализация».

Поэтому каждый сорт в задаче представлен несколькими переменными. Например, Сурхак kitabский и Эртапишар являются сортами раннего периода созревания и потребляются в основном в свежем виде в местном регионе. В связи с этим каждый из этих сортов в задаче выражен одной переменной. Столовый сорт Тайфи розовый по своим хозяйственно-технологическим характеристикам является ценным универсальным сортом. Хорошая транспортабельность и сохранность позволяют использовать его для поставки за пределы республики, а также хранить в зимний период. Сорт отличается высокими вкусовыми

качествами, а поэтому пользуется большим спросом у населения. При его переработке получается качественный виноградный сок, этот сорт дает также хорошую сушеную продукцию. В связи с этим задача сорта Нимранг может выразиться двумя, тремя или четырьмя переменными, так как может быть использован по всем каналам реализации. При этом учитываются экономические и хозяйственные особенности каждой природно-экономической зоны области.

В задачу включены семь кишмишных сортов винограда, используемых в основном для производства сухофруктов. Эти сорта могут потребляться в свежем виде в конце августа, а для производства сушеной продукции их нужно собирать в середине сентября. Некоторые из них отличаются транспортабельностью и лежкостью. Кишмишные сорта винограда можно использовать по двум-трем каналам реализации. В задаче учитываются технологические характеристики каждого кишмишного сорта винограда, поэтому кишмишные сорта в задаче включены одной, двумя, тремя переменными. Технические сорта используются в основном для переработки, отдельные из них можно отправлять за пределы республики для потребления в свежем виде. Технические сорта винограда в задаче выражены одной и двумя переменными.

Результаты. В модели рассматривается возможность оптимизации размещения сортов винограда и развития производства на последний год планового периода с определением возможных приростов площадей под виноградные насаждения за все годы планового периода. Некоторые авторы [3, 8] предлагают решать оптимизационные задачи виноградарно-винодельческого производства с использованием динамического моделирования за все годы планового периода, однако такая задача является очень громоздкой на уровне кластера, а поэтому ее решение связано с определенными вычислительными трудностями.

В модели целевая функция выражается суммой прибыли (или дохода), получаемой от реализации продукции виноградарства.

Для математической формулировки условий задачи введем следующие обозначения:

индексы: – сорт винограда; – множество индексов сортов винограда, рассматриваемых в задаче; e – направление сортов винограда по каналам реализации; E – множество индексов каналов реализации, рассматриваемых в задаче; P – вид удобрений, используемых в виноградарстве; P – множество видов удобрений, учитываемых в задаче; k – плодовоовощное кластер области; K – множество кластеров, рассматриваемых в задаче; q – виды сортов винограда ($q = \overline{1,4}$); t – сроки созревания винограда ($q = \overline{1,5}$).

Известные величины: A_{ik} – наличие в базовом году площади под виноград i -го сорта в k -й кластере; B_k – общая площадь виноградных насаждений в k -й кластере; \overline{B}_k – земельная площадь, используемая для посадки новых виноградных насаждений в k -й кластере; A_{qk} и \overline{A}_{qk} – минимальная и максимальная величины площади, выделяемой для возделывания q -го вида виноградников в k -й кластере; u_{iqk} – урожайность i -го сорта q -го вида виноградников в k -й кластере; v_{ik} – удельные трудовые затраты на единицу площади i -го сорта винограда в k -й кластере; W_{ikp} – норма расхода удобрений p -го вида на виноградники i -го сорта в k -й кластере; V_{ek} – заданный объем

производства всех видов винограда по e -м каналам реализации в k -й кластере; V_1, V_2 – объемы производства столовых и технических сортов винограда по кластерам; B_{qk}^t – площадь сортов винограда по q -му виду, в t -м периоде созревания в k -м кластере, C_{iek} – розничная цена винограда i -го сорта, реализованного по e -му направлению в k -й кластере.

Переменные: X_{ik} – площадь i -го сорта винограда в k -й кластере; \bar{X}_k – прирост площади сортов винограда в k -й кластере.

X_{iqk} – площадь i -го сорта q -го вида виноградников в k -м кластере; X_{iqek} – объем винограда i -го сорта q -го вида, реализованного по e -му направлению в k -й кластере; X_{iqk}^t – площадь i -го сорта q -го вида виноградников в k -й кластере, созревающего t -й период; X_p – потребность в удобрениях p -го вида в рассматриваемом кластере; X_T – потребность в трудовых ресурсах всего за год в рассматриваемом кластере.

С учетом принятых обозначений экономико-математическую модель задачи оптимизации размещения сортов винограда можно записать следующим образом. Необходимо найти оптимальный план

$$\Pi = \{X_{iq}, X_{iqk}, X_{iqk}^t, X_p, X_T\}$$

для которого

$$F = \sum_{k \in K} \sum_{e \in E} \sum_{i \in I} C_{iek} X_{iek} \rightarrow \max$$

при соблюдении условий и ограничений – по размерам площадей каждого сорта винограда:

$$X_{ik} \leq A_{ik} \quad i \in I, k \in K,$$

по общей площади сортов винограда с учетом их прироста:

$$\sum_{i \in I} X_{ik} - \bar{X}_k \leq B_k, k \in K,$$

по приросту площадей виноградников;

$$\bar{X}_k \leq \bar{B}_k, k \in K,$$

по минимальному и максимальному размерам площади по видам сортов винограда:

$$A_{qk} \leq \sum_{i \in I} X_{iqk} \leq \bar{A}_{qk}, q = \bar{1}, \bar{4}, k \in K;$$

баланс производства и распределения сортов винограда по каналам их реализации:

$$u_{iqk} X_{iqk} - \sum_{e \in E} X_{iqek} = 0, i \in I, q = \bar{1}, \bar{4}, k \in K, e = \bar{1}, \bar{5};$$

условия выполнения плана задания по каналам реализации:

$$\sum_{e \in E} x_{iqek} \geq V_{ek} \quad i \in I, q \in \overline{1,4}, k \in K;$$

ограничения площади по видам сортов винограда по срокам созревания:

$$\sum_{i \in I} \sum_{k \in K} X_{ik}^t \geq B_{qk}^t \quad q = \overline{1,4}, t = \overline{1,5};$$

ограничения по выполнению плана задания по валовому сбору столово-кишмишных сортов винограда:

$$\sum_{i \in I} \sum_{k \in K} u_{ik} X_{ik} \geq V_1, q = \overline{1,4};$$

ограничения по выполнению плана задания по валовому сбору технических сортов винограда:

$$\sum_{i \in I} \sum_{k \in K} u_{ik} X_{ik} \geq V_2, q = \overline{1,4};$$

балансовое условие по определению потребностей в удобрениях:

$$\sum_{i \in I} \sum_{k \in K} W_{ikp} X_{ikp} - X_p = 0, p \in P;$$

балансовое условие по определению трудовых ресурсов всего за год:

$$\sum_{i \in I} \sum_{k \in K} v_{ik} X_{ik} - X_T = 0;$$

условия неотрицательности переменных:

$$X_{ik} \geq 0, \overline{X}_k \geq 0, X_{iqek} \geq 0, X_p \geq 0, X \geq 0.$$

Заключение. В результате решения экономико-математической задачи оптимизации размещения сортов винограда для плодовоовощного кластера области определяются:

- размеры площадей каждого сорта виноградников;
- соотношение площадей столовых, кишмишных, столово-винных и винных сортов винограда в сортовом разрезе;
- соотношение площадей сортов винограда по срокам созревания;
- баланс производства столовых, кишмишных, столово-винных и винных сортов винограда и рациональное распределение продукции по каналам реализации.

Литература

1. Беркинов Б. Б., Рахманкулова Б. О., Каримова Х. Х. (2013). Фермер хўжаликлари ишлаб чиқариши фаолияти самарадорлигини баҳолаш ва ривожланиш жараёнларини моделлаштириши. Монография. – Т.: Иқтисодийёт. 147 б.
2. Беркинов Б., Урдушев Х. (1989). О моделировании размещения сортов винограда. Вопросы РАСУ // Теоретические и методологические проблемы (Сборник научных трудов). Выпуск 51. – Ташкент: ИК с ВЦ НПО «Кибернетика» АН УзССР. – С. 77–86.
3. Блаж И. Д. (1986). Экономико-математическое моделирование в пищевой промышленности. – Москва: Агропромиздат. – 288 с.
4. Министерство сельского хозяйства республики Узбекистан. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://agro.uz/ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
5. Узбекистан: секреты сельскохозяйственного прорыва. (Ведомости Казахстана). [Электронный ре-

сурс]. Режим доступа: <http://kazvedomosti.kz/article/uzbekistan-sekrety-selskohozyajstvennogo-proryva>, свободный. – Загл. с экрана.

6. Указ Президента Республики Узбекистан «Об утверждении стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020–2030 годы». 23 октября 2019 г., № УП-5853.

7. Урдушев Х., Эшанқулов С. Х. (2019). Кластерлар ва уларнинг ишлаб чиқариш жараёнларини оптималлаштириш усуллари билан такомиллаштириш // Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузурдаги «Эл-юрт умиди» жамғармасининг «UzBridge» электрон журнали. 2-сон. Октябрь, 2019 йил. 12-26 б.

8. Хуснутдинов А. А., Виноградов Г. В., Тагаев А. А. (1987). Оптимизация продуктовых подсистем в составе АПК. – Москва: Наука. – 158 с.

9. Эшанқулов С., Урдушев Х. (2019). Мева-сабзавот кластерида узум ишлаб чиқариш ва сотишни оптималлаштириш масалалари // Тошкент давлат иқтисодийёт университетининг «Иқтисодийёт ва инновацион технологиялар» илмий электрон журнали. – № 2, май-июнь. 2019 йил. 1-17 б.

10. International Organisation of Vine and Wine. [An electronic resource]. Access mode: <http://www.oiv.int>, free. Heading from the screen.

11. The state committee of therepublic of Uzbekistan on statistics. [An electronic resource]. Access mode: <https://stat.uz/en/>, free. Heading from the screen.

References:

1. Berkinov B. B., Rahmankulova B. O., Karimova H. H. (2013). Fermer hўzhaliklari ishlab chiqarish faoliyati samaradorligini baholash va rivozhlanish zharayonlarini modellashtirish. Monografiya. – T.: Iqtisodiyot. 147 b.

2. Berkinov B., Urdushev H. (1989). O modelirovaniy razmeshcheniya sortov vinograda. Voprosy RASU // Teoreticheskie i metodologicheskie problemy (Sbornik nauchnyh trudov). Vypusk 51. – Tashkent: IK s VC NPO «Kibernetika» AN UzSSR. – С. 77–86.

3. Blazh I. D. (1986). Ekonomiko matematicheskoe modelirovanie v pishchevoj promyshlennosti. – Moskva: Agropromizdat. – 288 s.

4. Ministerstvo sel'skogo hozyajstva respubliki Uzbekistan. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://agro.uz/ru/>, svobodnyj. – Zagl. s ekrana.

5. Uzbekistan: sekrety sel'skohozyajstvennogo proryva. (Vedomosti Kazahstana). [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://kazvedomosti.kz/article/uzbekistan-sekrety-selskohozyajstvennogo-proryva>, svobodnyj. – Zagl. s ekrana.

6. Ukaz Prezidenta Respubliki Uzbekistan «Ob utverzhenii strategii razvitiya sel'skogo hozyajstva Respubliki Uzbekistan na 2020–2030 gody». 23 oktyabrya 2019 g., № UP-5853.

7. Urdushev H., Eshankulov S. X. (2019). Klasterlar va ularning ishlab chiqarish zharayonlarini optimallashtirish usullari bilan takomillashtirish // Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузурдаги «Эл-юрт умиди» жамғармасининг «UzBridge» электрон журнали. 2-сон. Октябр', 2019 йил. 12-26 б.

8. Husnutdinov A. A., Vinogradov G. B., Tagaev A. A. (1987). Optimizaciya produktovyh podsystem v sostave APK. – Moskva: Nauka. – 158 s.

9. Eshankulov S., Urdushev H. (2019). Meva-sabzavot klasterida uzum ishlab chiqarish va sotishni optimallashtirish masalalari // Toshkent davlat iqtisodiyot universitetining «Iqtisodiyot va innovacion texnologiyalar» ilmij elektron zhurnali. – № 2, maj-iyun'. 2019 jil. 1-17 b.

10. International Organisation of Vine and Wine. [An electronic resource]. Access mode: <http://www.oiv.int>, free. Heading from the screen.

11. The state committee of therepublic of Uzbekistan on statistics. [An electronic resource]. Access mode: <https://stat.uz/en/>, free. Heading from the screen.