

Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Российской Федерации
Белгородская государственная сельскохозяйственная академия

В.Л. АНИЧИН

**УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ
В СВЕКЛОСАХАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Белгород - 2001

ББК 65.011.5

А 14

УКД 631.152: 631.15: 633.63

Рецензенты: доктор экономических наук В.Я. Амбросов,
доктор экономических наук В.П. Мартьянов

Аничин В.Л.

А 14 Управление ресурсами в свеклосахарном производстве. –
Белгород: Изд-ва БГСХА, «Крестьянское дело» 2001. 176 с.

Описана роль отдельных производственных ресурсов в свекловодстве. Оценены фактические и оптимальные уровни ресурсообеспеченности. Изложены технолого-экономические особенности свеклосахарного производства. Раскрыты механизм и условия образования экономического эффекта при оптимальном управлении производственными ресурсами. Освещены экономические методы управления ресурсами.

Использованы фактические данные по Харьковской, Киевской и другим областям Украины, а также по Белгородской области России.

Монография предназначена для научных работников, специалистов сельского хозяйства и студентов аграрных учебных заведений.

А $\frac{0652000063}{006(01) - 2001}$ без объяв. ББК 65.011.5

ISBN 5 – 86146 – 063 – 9

© В.Л. Аничин, 2001
© Белгородская ГСХА, 2001
© «Крестьянское дело», 2001

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1.	ВИДЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ	5
	1.1. Земля	5
	1.2. Рабочая сила	19
	1.3. Материально-технические ресурсы	29
	Семена	30
	Удобрения	34
	Гербициды	41
	Посевная техника	45
	Машины и орудия для предпосевной обработки почвы и ухода за посевами	56
	Уборочная техника	59
Глава 2.	МЕТОДОЛОГИЯ СОИЗМЕРЕНИЯ ЗАТРАТ И РЕЗУЛЬТАТОВ	65
	2.1. Общеэкономические закономерности в обеспеченности и использовании производственных ресурсов	65
	Ограниченность ресурсов	65
	Закон убывающей отдачи производственных ресурсов ..	67
	Взаимозаменяемость ресурсов	68
	2.2. Критерии эффективности применения ресурсов	70
	2.3. Экономический эффект. Его разновидности	79
	Эффект выравнивания обеспеченности ресурсами	79
	Эффект оптимальной обеспеченности ресурсами	82
	Корпоративный эффект	84
	2.4. Оценка существенности экономического эффекта при управ- лении производственными ресурсами	89
Глава 3.	ТЕХНОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА	94
	3.1. Государственное регулирование взаимоотношений партнеров по свеклосахарному производству	94
	3.2. Интеграция смежных предприятий	97
	3.3. Сезонность производства	101
	3.4. Ресурсоемкость	104
	3.5. Высокая ликвидность конечного продукта	107
Глава 4.	МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ	109
	4.1. Статистический метод	109
	4.2. Экономико-математическое моделирование	114
	4.3. Деловые игры	125
	4.4. Сетевое планирование	148

Глава 5. УПРАВЛЕНИЕ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И РИСКА	155
5.1. Понятие и виды экономического риска	155
5.2. Методы оценки рисковости проектов	158
Метод определения среднего результата и разброса относительно него	158
Метод преобразования результатов с учетом субъективного отношения к ним	160
5.3. Принятие решений в условиях неопределенности	164
Максиминный критерий	165
Максимаксный критерий	165
Критерий Гурвица	166
Критерий Бейеса	166
Минимаксный критерий (критерий Сэвиджа)	167
Библиографический список	168

Глава 1. ВИДЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ

1.1. Земля

Земля - это наиболее стабильный ресурс сельскохозяйственного производства. Хотя размеры землепользования и качество земель постоянно изменяются, темпы этих изменений заметны меньше, чем у других ресурсов, особенно производственных фондов.

В сельском хозяйстве земля выступает одновременно как предмет труда, так и средство труда. Имеются и другие специфические особенности земельных ресурсов. П.П. Дунаев называет шесть таких свойств: 1) земля есть дар природы; 2) земля незаменима, без нее не может осуществляться производственный процесс; 3) земля пространственно ограничена, ее поверхность нельзя увеличить; 4) расположение земельных участков фиксировано в пространстве; 5) земельные участки не однородны по своему качеству; 6) земля при правильном использовании не изнашивается, не ухудшается [80].

По нашему определению, земля как фактор сельскохозяйственного производства представляет собой всю совокупность биологических условий производства, присущая данному земельному участку, а также его экономическая характеристика (расположение, возможность приложения труда и капитала) [5].

Применительно к свеклосахарному производству основными свойствами земельных участков являются: обеспеченность влагой и питательными веществами; крутизна склона; конфигурация и размер; механический состав почвы; удаление от сахарного завода.

Обеспеченность влагой и питательными веществами не только определяет потенциальный урожай, но и влияет на размер свеклопригодной площади хозяйства. В зоне неустойчивого увлажнения из-за сильного иссушения почвы в глубоких подпахотных горизонтах сахарную свеклу имеет смысл возвращать на прежнее место не раньше, чем через 4-5 лет. За меньший срок запасы влаги в подпахотном горизонте не восстанавливаются. В таком случае свекла может занимать лишь до 20 % пригодной по другим показателям площади пашни. Большое насыщение севооборотов этой культурой ведет к истощению и иссушению почвы, увеличению поражаемости посевов вредителями и болезнями.

Т.М. Кислинская и А.У. Павлюченко в своих исследованиях установили, что в условиях Воронежской области увеличение удельного веса посевов свеклы в севооборотах с 20 до 30 % приводит к снижению урожайности на 9,5 % [40]. Л.А. Барштейн и др. считают, что удельный вес свеклы не должен превышать в зоне достаточного увлажнения 30 %, неустойчивого - 20-25 и недостаточного - 20 % [11].

Крутизна склона также определяет размер свеклопригодной площади. По данным Л. Я. Новаковского, 30-40 % площадей под сахарной свеклой на склонах с крутизной 3-7° пересекается, а урожайность снижается на 30-50% [51]. Поэтому участки пашни с крутизной более 3° нельзя относить к свеклопригодной площади. В условиях Харьковской области, учитывая этот показатель, только около 80 % пашни может быть включено в состав свекловичных севооборотов без ущерба для урожая и почвенного покрова.

Таким образом, лишь около 16 % пашни Харьковской области составляют максимально допустимый размер посевной площади сахарной свеклы. Это примерно 312 тыс. га. В настоящее время под посевы фабричной свеклы используется менее половины пригодной для этого площади. В 1995 г. в хозяйствах общественного сектора под свеклой было занято 113 тыс. га, в фермерских хозяйствах - 2,2 тыс. га.

Чувствительность сахарной свеклы к качеству земли характеризуют данные табл. I. В слабосмытых почвах содержание гумуса на 14-15, а в среднесмытых - на 40 % меньше, чем в не смытой почве.

**1. Влияние степени смытости чернозема на урожай культур,
% снижения урожая по сравнению с несмытой почвой [2]**

Культура	Слабосмытый	Среднесмытый	Сильносмытый
Озимые зерновые	12	25	36
Яровые зерновые	15	31	48
Кукуруза на зерно	19	36	49
Кукуруза на силос	22	42	56
Подсолнечник	8	20	58
Сахарная свекла	20	50	80
Просо	11	33	57
Многолетние травы	5	15	29

Снижение урожайности сахарной свеклы прямо пропорционально уменьшению содержания гумуса в почве. Причем темпы этого снижения заметно больше, чем по другим культурам.

Сахарная свекла отзывается также на изменение кислотности почвы. Наиболее благоприятен нейтральный почвенный раствор. На кислых почвах урожайность резко снижается.

Наиболее полно отвечают биологическим требованиям сахарной свеклы черноземы (табл. 2). Они обладают наиболее высоким плодородием, в первую очередь, благодаря значительному количеству гумуса и элементов минерального питания. Черноземы отличает хорошо выраженная структура, достаточная водопроницаемость и влагоемкость, рыхлое сложение пахотного и подпахотного слоев, что способствует благоприятному развитию корневой системы.

2. Агрохимическая характеристика почв районов свеклосеяния Украины [24]

Почвы	Гумус, %	Гумус- ный про- филь, см	рН	Подвижные формы мг на 100 г почвы		
				N	P	K
Черноземы						
малогумусные	3,0-5,5	80-120	6,1-6,9	10,1-16,3	10,9-11,5	8,8-12,0
типичные сред- негумусные	5,5-7,0					
луговые	4,0-6,5	70-90	6,9-8,2	12,2-15,0	15,4-18,5	10,0-15,3
солонцеватые	4,0-5,5	70-95	6,8-7,1	8,5-12,4	13,5-16,0	8,5-9,5
выщелоченные	3,0-5,5	70-120	5,5-6,2	8,3-10,5	9,0-10,5	10,2-12,0
реградирован- ные	3,5-4,0	80-100	6,2-6,3	9,6-12,3	9,4-11,0	9,3-11,0
оподзоленные	3,0-4,5	80-90	5,8-6,4	7,6-11,2	8,0-11,3	10,0-11,4
Темно-серые лесные	2,5-4,0	50-65	5,5-6,2	8,8-10,0	8,5-10,0	9,0-11,2
Серые и светло- серые лесные	1,5-3,5	28-32	4,8-5,6	6,1-8,7	7,6-8,5	8,5-9,6
Дерново- подзолистые	1,2-1,5	28-30	5,3-5,5	5,0-7,4	6,0-7,4	6,0-7,5

Учитывая широкий диапазон варьирования почвенных характеристик, возникает потребность в сравнительной и абсолютной оценке плодородия отдельных участков и полей. Плодородие почв оценивают двумя основными способами: первый - с использованием шкалы бонитировки почв; второй - с применением регрессионных моделей, описывающих зависимость между различными элементами почвенного плодородия и урожайностью. И в одном, и в другом случае конечным показателем плодородия выступает урожайность.

Шкала бонитетов почв по административным районам Харьковской области в границах 1988 г. приведена в табл. 3. Эти сведения представляют собой оценку «естественного» плодородия почв. Цена балла является областным показателем и рассчитывается научными учреждениями на основании данных полевых опытов, путем деления урожая на делянках без внесения удобрений на бонитет почв области. Для сахарной свеклы, выращенной по обычной технологии, цена одного балла составляет 4,0, а по интенсивной - 6,0 ц/га [49].

Критический анализ позволяет назвать, по крайней мере, четыре пункта, по которым описанная методика бонитировки почв является уязвимой.

Во-первых, непоследовательность, выражающаяся в том, что допускаются различные уровни цены балла в зависимости от того, какая применя-

ется технология - простая (обычная) или интенсивная. Если предположить, что интенсивную технологию отличают большие дозы удобрений, то тогда такая оценка плодородия будет характеризовать не только его «естественный» уровень, но и искусственный.

3. Бонитет почв и фактическая урожайность сахарной свеклы в Харьковской области

Административные районы	Бонитет почв по степени пригодности для выращивания сахарной свеклы, баллы [49]	Фактическая урожайность сахарной свеклы в расчете на 1 га уборочной площади, ц		
		1994	1995	1996
Балаклейский	47	157,1	292,7	156,6
Барвенковский	47	92,9	186,8	132,7
Близнюковский	48	90,6	174,1	86,9
Богодуховский	51	124,1	203,9	144,9
Боровский	44	125,4	235,8	147,6
Валковский	48	152,6	234,5	189,7
Великобурлукский	44	137,2	224,1	124,2
Волчанский	43	105,0	200,5	138,0
Змиевский	47	160,2	237,4	219,9
Двуречанский	43	145,1	209,3	118,5
Дергачевский	47	86,7	127,2	64,0
Зачепиловский	47	127,9	206,3	110,3
Золочевский	49	116,5	183,6	128,8
Изюмский	46	117,4	206,8	124,7
Кегичевский	50	156,0	249,5	149,4
Красноградский	51	127,4	243,6	176,6
Краснокутский	50	92,5	163,7	107,0
Купянский	43	127,1	214,2	122,3
Лозовский	49	135,3	215,8	130,4
Нововодолажский	50	158,4	235,4	157,1
Первомайский	48	136,1	207,0	116,4
Сахновщинский	48	128,2	218,2	130,8
Харьковский	50	141,6	188,3	138,1
Шевченковский	44	149,4	233,2	134,4
В среднем по области	47	127,7	215,7	137,1

Непоследовательность проявляется также в том, что различия в оценке одного балла в зависимости от применяемой технологии предусматривают-

ся лишь для части культур. Из девяти культур, обозначенных в указанной выше работе, только по трем (кукуруза на зерно, сахарная свекла и подсолнечник) даются два варианта оценки балла. Один - для обычной технологии, второй - для интенсивной. Остается невыясненным, применима ли "интенсивная" технология для других культур, или она не сказывается на уровне их урожайности.

Во-вторых, произвольный выбор уровня цены одного балла. Этот вывод базируется на том, что разграничение технологий на "обычную", "интенсивную" и прочие виды ("индустриальная", "ресурсосберегающая") довольно условно, как это было показано в нашей совместной работе с В.В. Величко[19]. Почему "интенсивная" технология повышает урожайность именно на 50 %? Почему, если это действительно так, она не стала доминирующей, что допускается возможность применения "обычной" технологии?

В-третьих, при бонитировке почв не учитывалось качество получаемых корнеплодов. Основным качественным показателем является сахаристость. Как правило, существует прямая зависимость между сахаристостью корнеплодов и выходом сахара при переработке свеклы на заводе.

В Украине пониженными технологическими свойствами характеризуется свекла западных (Волинской, Львовской, Ивано-Франковской, Черновицкой, Ровенской, Тернопольской и Хмельницкой) областей, что обусловлено обильным выпадением осадков и преобладанием облачной относительно прохладной погоды. Свекла, выращенная в Винницкой, Черкасской, Кировоградской, Днепропетровской, Полтавской и Харьковской областях, имеет более высокие технологические показатели [74].

При проведении бонитировочных работ следует учитывать и то, что между урожайностью корнеплодов и содержанием в них сахара прослеживается отрицательная корреляция, поскольку во всех зонах свеклосеяния с увеличением осадков и снижением температур воздуха и почвы повышаются урожаи корнеплодов и снижается сахаристость.

В отдельные годы может наблюдаться положительная корреляция между этими показателями. Например, по данным о состоянии посевов в сырьевых зонах сахарных заводов Харьковской области, так обстояло дело в условиях 1996 г. Годом ранее на те же даты уборочного периода связь между массой одного корня и сахаристостью была обратной. Статистическая обработка объединенной за два года информации указала на отсутствие какой-либо зависимости между названными показателями.

Данные табл. 4 иллюстрируют факт отсутствия связи между бонитом почв и качеством корнеплодов. Лесостепные районы, имеющие в соответствии с оценочными работами более высокий балл, уступают по содержанию сахара в свекле степным районам, имеющим низкий балл почвенного плодородия.

**4. Сведения о бонитете почв и сахаристости корнеплодов
в Харьковской области**

Природно-сельскохозяйственные районы	Бонитет почв для сахарной свеклы	Сахаристость корнеплодов на 10.09.96 г., %
Северо-западный лесостепной	50	14,4
Центральный лесостепной	48	14,9
Северо-восточный переходной лесостепной	44	15,5
Степной южный	46	14,1
Юго-восточный степной	44	15,2
Восточный степной	42	15,5

В-четвертых, отсутствует связь между шкалой баллов и урожайностью сахарной свеклы. Абсолютные значения парных коэффициентов корреляции слишком малы, чтобы связь между этими показателями считать статистически надежной (табл. 5).

5. Оценка связи между бонитетом почв административных районов и урожайностью свеклы (по данным табл. 3)

Показатели	1994	1995	1996	За три года
Число наблюдений	25	25	25	75
Критическое значение выборочного коэффициента корреляции при $\alpha=0,05$	0,396	0,396	0,396	0,226
Фактическое значение коэффициента корреляции	0,014	-0,053	0,176	0,040

Разумеется, на уровень плодородия влияют многие факторы, поведение которых нельзя предусмотреть при проведении бонитировочных работ. В первую очередь, это количество вносимых удобрений. Допустим, что применение удобрений в период после бонитировки сгладило различия в плодородии, имевшие место ранее. Тогда, расщепив влияние на урожайность сахарной свеклы исходного плодородия, выраженного в бонитировочных баллах, и внесенных впоследствии минеральных и органических удобрений, можно убедиться в надежности такой оценки плодородия или, напротив, отвергнуть это предположение.

С этой целью построена линейная регрессионная модель. Исходной информацией послужили данные о внесении удобрений под урожай 1995 и 1996 гг., урожайность сахарной свеклы за эти годы и бонитет почв по административным районам. Параметры модели приведены в табл. 6.

6. Параметры линейной регрессионной модели влияния комплекса факторов на урожайность сахарной свеклы

Факторы	Коэффициент регрессии	Наблюдаемое значение t-критерия	Уровень значимости $\alpha_{\text{набл.}}$
Бонитет почвы, баллы (X_1)	-3,802	-1,8080	0,0774
Доза навоза, т/га (X_2)	2,853	2,7975	0,0076
Доза азотных удобрений, кг д.в./га (X_3)	0,907	5,4288	0,0000
Доза фосфорных удобрений, кг д.в./га (X_4)	-0,264	-0,5191	0,6063
Доза калийных удобрений, кг д.в./га (X_5)	0,501	1,0675	0,2916
Ожидаемое значение урожайности при нулевом значении факторов	288,0	2,9797	0,0047

Традиционная интерпретация уровней значимости [68] позволяет заключить, что значение коэффициента регрессии при переменной X_3 существенно отличается от нуля. То же самое можно утверждать в отношении переменной X_2 .

Коэффициенты регрессии при переменных X_4 и X_5 нельзя считать существенно отличающимися от нуля, поскольку соответствующие им уровни значимости превышают критическое значение 0,10.

Таким образом, азотные удобрения и навоз оказывают существенное влияние на урожайность сахарной свеклы. Роль фосфорных и калийных удобрений здесь не определена.

Бонитет, как оценка плодородия почв, занимает промежуточную позицию. Уровень значимости находится в интервале 0,05-0,10. То есть наблюдаемый уровень значимости недостаточно мал, чтобы наверняка отвергнуть нулевую гипотезу, и недостаточно велик, чтобы считать ее верной.

Учитывая, что в случае отвержения нулевой гипотезы подтверждается отрицательная корреляция между оценкой качества земли в баллах и урожайностью, а в случае принятия - подтверждается отсутствие связи между этими показателями, то вероятность положительной корреляции очень мала.

Изложенные замечания по методике и результатам бонитировочных работ отнюдь не служат доводом против идеи оценки земель как средства для выращивания сельскохозяйственных культур. Но они характеризуют состояние наиболее массовых данных о плодородии земель.

Второй способ определения связи урожая с качеством земельных участков состоит в моделировании плодородия земель. Наиболее перспективным направлением в моделировании является такое, которое позволяет оценить не только качество почв, но и роль сопутствующих условий, при которых это плодородие проявляется. К таким условиям относится в первую очередь обеспеченность влагой.

По данным В.А. Борисюка и А.В. Волянского [60], в районах левобережной Лесостепи Украины формирование высоких урожаев сахарной свеклы почти в 40 % лет ограничивается недостаточной обеспеченностью влагой.

Важным требованием к модели выступает увязывание оценки качества земель с параметрами применяемых технологий. Это обусловлено тем, что плодородие проявляется в урожае только при выполнении определенного набора операций, составляющих технологию. Причем, в зависимости от ее содержания, одинаковый урожай можно получить на разных почвах и различных - на одинаковых почвах. Основными параметрами технологии являются сроки сева и уборки свеклы, густота растений, место в севообороте и др.

Изучение причинно-следственных связей, закладываемых в основу модели, обычно ведется по результатам полевых опытов, что позволяет разграничить влияние факторов и точно измерить показатели продуктивности посевов.

Одной из наиболее сбалансированных является модель расчета ожидаемого сбора сахара, разработанная сотрудниками ВНИС по данным сети опытных станций. Описание этой модели содержится в [60]. Она учитывает запасы продуктивной влаги в 0-1,5-метровом слое почвы накануне сева, закономерности их расходования при различном сочетании погодных условий, сроки сева и сроки уборки, густоту растений, количество приходящей за вегетацию фотосинтетически активной радиации и севооборотные факторы.

Такие признаки земельных участков, как конфигурация, размер, удаление от сахарного завода, не связаны с плодородием, но также имеют большое значение при выборе свеклопригодной площади. Конфигурация поля во многом определяет схему движения агрегатов, их выработку и расход горючего. На два последних показателя влияет и размер поля. Удаление от сахарного завода в условиях роста транспортных тарифов является важным ограничивающим фактором площади свеклосеяния.

По данным В. Слюсаря, 20 % посевов сахарной свеклы в Украине удалено от сахарных заводов на расстоянии до 50 км, 37 % - на 25-30, 39 % - на 10-25, и только 4 % - до 10 км [66].

При транспортировке корнеплодов на расстояние 50 км связанные с этим расходы могут составлять до одной трети всех затрат свеклосеющего хозяйства, сводя на нет доходы от свекловодства. Здесь очевидна несостоятельность постулируемой во многих публикациях целесообразности увеличения единичной мощности сахарных заводов, поскольку это приведет к увеличению среднего расстояния перевозок и, соответственно, транспортных расходов в расчете на единицу сырья.

Более того, увеличение себестоимости перевозок, связанное с удорожанием топлива и транспортных средств, может привести к сокращению объемов производства на имеющихся сахарных заводах. Их сырьевые зоны формировались, когда, во-первых, расходы на транспортировку корнеплодов были относительно невелики. Во-вторых, эти расходы покрывались либо за счет заводов, либо за счет бюджетных средств. Теперь же транспортировка свеклы осуществляется за счет свеклосеющих хозяйств. Отсюда - уменьшение посевов свеклы в наиболее удаленных от заводов хозяйствах.

Негативные последствия чрезмерной удаленности посевов проявляются и в снижении урожайности. В.А. Добрынин приводит данные, согласно которым сбор сахара заметно снижается при удалении посевов от места переработки. Так, если принять сбор сахара с 1 га в хозяйствах, расположенных от завода на расстоянии 25 км, за 100 %, то при расстоянии 25-50 км он снижается до 84 %, 50-75 км - до 78 % [80].

Основными источниками потерь являются дополнительные механические повреждения, возникающие при многократной погрузке, а также удлинение сроков хранения корнеплодов в полевых условиях. Чем дальше расположено хозяйство от свеклоприемного пункта, а тем более - от сахарного завода, тем чаще применяется перевалочный способ уборки, при котором корнеплоды сначала хранятся в полевых кагатах, затем доставляются автомобилями на свеклоприемный пункт, после чего - по железной дороге на сахарный завод. Число погрузочно-разгрузочных операций здесь в три раза больше по сравнению с поточным способом уборки, применяемом в хозяйствах, расположенных вблизи сахарного завода.

Качество земельных участков определяется также механическим составом почв. Более легкие почвы не только оказывают меньшее сопротивление при обработке их орудиями, что повышает выработку агрегатов и уменьшает расход горючего, но и, как правило, имеют меньшую засоренность. Невысокая засоренность в свою очередь облегчает выполнение механизированных работ, требует меньших затрат, сокращает число операций по борьбе с сорняками.

Урожай корнеплодов, полученный на легких почвах, практически не требует доработки, так как в нем отсутствуют сколько-нибудь значительные растительные и грунтовые примеси. На тяжелых почвах прибегают к перевалочному способу уборки лишь из-за того, что засоренность вороха корнеплодов оказывается слишком большой, чтобы их можно было немедленно отправлять на переработку. Кроме того, более плотная почва требует предуборочного рыхления междурядий, чего обычно удается избежать на легких почвах.

На величину свеклопригодной площади оказывают влияние факторы, имеющие исключительно экономическую природу. Помимо названного выше фактора удаленности, на общую площадь посева сахарной свеклы в области или районе влияют размеры пашни, находящейся в пользовании у отдельных хозяйственных субъектов. Дело в том, что доступные отечественным свекловодам комплексы машин (в первую очередь - уборочные) оправдывают себя экономически лишь при определенной минимальной нагрузке.

В.Г. Андрийчук по этому поводу отмечает, что современные свеклоуборочные комбайны КС-6Б, КС-6В и МКК-6 рассчитаны на площадь 250 га [3]. Данные табл. 7 свидетельствуют, что среди фермерских хозяйств Харьковской области нет таких, для которых выращивание сахарной свеклы с использованием собственной техники было бы выгодным, поскольку площадь сельскохозяйственных угодий большинства из них не превышает 50 га.

7. Распределение фермерских хозяйств Харьковской области по размеру сельхозугодий по состоянию на 1.1.95 г.

Группы хозяйств по площади сельхозугодий, га	Количество хозяйств	То же, %
до 4	25	2,6
4 - 10	131	13,6
10 - 20	154	16,0
20 - 30	162	16,8
30 - 40	175	18,2
40 - 50	246	25,5
50 - 100	67	7,0
свыше 100	3	0,3
Итого	963	100,0

По данным областного управления статистики, в 1995 г. в среднем на одно фермерское хозяйство приходилось менее 30 га пашни, из которых 2,2 га было отведено под сахарную свеклу. Уборка таких участков ведётся либо

вручную, либо с привлечением техники, принадлежащей крупным общественным хозяйствам.

Можно утверждать, что происходящий процесс увеличения числа фермерских хозяйств за счет уменьшения размеров предприятий общественного сектора приведет к уменьшению посевов сахарной свеклы, поскольку на определенном этапе роста числа фермерских хозяйств общественные хозяйства уже будут физически не в состоянии "шефствовать" над ними. Фермерство оправдает себя в свекловодстве лишь при условии увеличения размеров фермерских хозяйств.

В настоящее время производство сахарной свеклы сосредоточено в коллективных сельскохозяйственных предприятиях. В среднем на одно такое хозяйство Харьковской области приходилось около 250 га посевов этой культуры. Варьирование посевной площади под сахарной свеклой в КСП Харьковской области характеризуют данные табл. 8.

8. Распределение коллективных хозяйств Харьковской области по размеру посевной площади под сахарной свеклой в 1996 г.

Группы хозяйств по размеру посевной площади, га	Количество обследованных хозяйств	То же, %
до 50	18	5,2
50 - 100	34	9,8
100 - 150	36	10,4
150 - 200	50	14,5
200 - 250	49	14,2
250 - 300	55	15,9
300 - 350	31	9,0
350 - 400	42	12,1
400 - 450	11	3,2
450 - 500	8	2,3
500 - 550	3	0,9
550 - 600	2	0,6
600 - 650	4	1,2
свыше 650	3	0,9
Итого	346	100

Половина хозяйств имеют по 240 и более га. Самая большая площадь посева - в КСП "Петропавловское" Купянского района - 820 га, самая малая - в недавно образованном хозяйстве "Світанок" Валковского района - 12 га.

Ряд административных районов нельзя отнести к свеклосеющим. КСП "Петропавловское" по площади сахарной свеклы превосходит любой из следующих районов: Дергачевский, Змиевский, Харьковский, Печенежский. Невелики посевные площади в Чугуевском районе.

Более 300 га в среднем на одно свеклосеющее хозяйство приходится в Кегичевском, Краснокутском, Сахновщинском и Шевченковском районах. Наибольшее число свеклосеющих хозяйств в Балаклейском, Валковском и Волчанском районах. Самая высокая концентрация посевов сахарной свеклы наблюдается в Кегичевском районе (табл. 9).

9. Концентрация посевов сахарной свеклы в районах Харьковской области в 1996 г. (по материалам 377 КСП)

Административный район	Число свеклосеющих КСП	Приходится на одно хозяйство, га		Отношение площади свеклы к пашне, %
		пашни	посевов сахарной свеклы	
А	1	2	3	4
Балаклейский	19	4264	256	6,0
Барвенковский	13	3856	245	6,4
Близнюковский	17	4197	296	7,0
Богодуховский	15	2601	253	9,7
Боровский	11	3681	297	7,7
Валковский	21	2301	186	6,1
Великобурлукский	16	4290	294	6,9
Волчанский	20	3275	183	5,6
Двуречанский	16	3550	242	6,8
Дергачевский	3	2825	50	1,8
Зачепиловский	17	2752	231	8,4
Змиевский	7	2585	65	2,5
Золочевский	14	3092	262	8,5
Изюмский	16	4098	271	6,6
Кегичевский	14	3210	323	10,1
Коломакский	7	2548	188	7,4
Красноградский	16	3051	237	7,8
Краснокутский	13	3243	319	9,1
Купянский	18	3560	224	6,3
Лозовский	18	3891	293	7,5
Нововодолажский	18	2820	228	7,3
Первомайский	17	4087	267	6,5
Печенежский	3	3201	62	1,9
Сахновщинский	18	3699	312	8,4
Харьковский	4	1633	214	1,3
Чугуевский	11	3408	114	3,4
Шевченковский	15	4137	326	7,9

Семь коллективных сельскохозяйственных предприятий имели более чем по 600 га сахарной свеклы (табл. 10). Это объясняется не только значительными размерами пашни в указанных хозяйствах, превышающими средние показатели по соответствующим районам, но и относительно высоким насыщением севооборотов данной культурой. Доля посевов сахарной свеклы к площади пашни по каждому хозяйству также превышает среднерайонные уровни. Однако большие посевные площади сами по себе не являются гарантией высоких урожаев. Четыре из семи хозяйств имеют урожайность меньшею, чем в среднем по совокупности.

10. Семь наиболее крупных КСП Харьковской области по размерам посевов сахарной свеклы в 1996 г.

Название КСП	Район	Площадь, га		Доля посевов свеклы, %	Урожайность корнеплодов, ц/га	Себестоимость 1 ц, грн.
		свекла сахарная	пашня			
"Петропавловское"	Купянский	820	9174	8,9	101	7,04
"Дружба"	Изюмский	760	7832	9,7	127	6,27
им. Свердлова	Лозовский	675	5402	12,5	122	4,39
"Искра"	Золочевский	650	7483	8,7	59	12,08
"Молния"	Волчанский	640	5608	11,4	130	6,72
им. Ленина	Краснокутский	635	4818	13,2	48	15,39
"Шиповатое"	Великобурлукский	601	6055	9,9	88	7,89

Парный корреляционный анализ возможной связи между размером посевной площади и урожайностью сахарной свеклы также не позволяет говорить об сколько-нибудь устойчивой зависимости. Выборочный коэффициент корреляции равен 0,0133 при наблюдаемом уровне значимости 0,805, что дает основание считать коэффициент корреляции не отличающимся существенно от нуля. Более наглядно факт отсутствия связи иллюстрирует изображенное на рис. 1 корреляционное поле, представляющее собой массив равномерно распределенных на плоскости точек.

Корреляционный анализ указал также на отсутствие в совокупности коллективных хозяйств связи между размером посевной площади и себестоимостью корнеплодов. Можно утверждать, что размеры посевной площади в большинстве КСП находятся в толерантном интервале. С одной

стороны, они достаточно велики, чтобы эффективно использовать имеющуюся специализированную технику (в первую очередь - свекловичные сеялки и комбайны), фиксируя тем самым удельные производственные издержки на относительно низком уровне. С другой стороны, доля сахарной свеклы в площади пашни далека от критической, когда происходит неизбежное снижение урожайности в силу иссушения почвы, увеличения поражаемости посевов вредителями и болезнями.

Но изложенные результаты исследований пока не дают ответа на вопрос, оптимальны ли эти размеры посевных площадей, поскольку еще не выяснена роль других производственных ресурсов, их соотношения и взаимодействия, не решена проблема критерия оптимальности, не рассмотрены отношения между партнерами по агропромышленному комплексу.

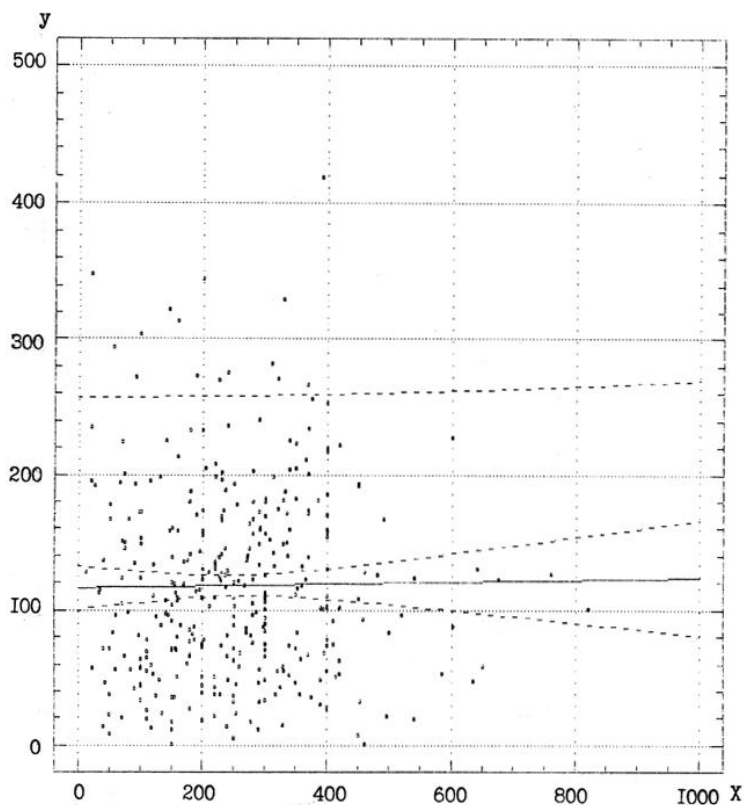


Рис. 1. Корреляционное поле: X – площадь посева, га; Y – урожайность сахарной свеклы, ц/га

1.2. Рабочая сила

В масштабах государства под трудовыми ресурсами понимается часть населения, занятая в народном хозяйстве или временно не работающая в нем (домохозяйки, учащиеся с отрывом от производства). Статистика включает в состав трудовых ресурсов: население в трудоспособном возрасте (кроме неработающих инвалидов первой и второй групп, неработающих лиц, получающих пенсию на льготных условиях); фактически работающих подростков и работающих пенсионеров [70].

Таким образом, трудовые ресурсы общества представляют собой совокупность людей, фактически работающих и временно не работающих из числа трудоспособного населения.

Применительно к отдельному сельскохозяйственному предприятию трудовые ресурсы оцениваются количественно как списочное число работников этого предприятия. В списочный состав входят как работающие на данный момент лица, так и находящиеся во всякого рода отпусках. В списочный состав не включаются лица, уволенные в связи с призывом на срочную воинскую службу и в связи с поступлением в учебные заведения.

Поэтому показатель списочного состава, с одной стороны, завышает число работников по отношению к фактически работающим и даже - по отношению к явочному числу. С другой, он меньше потенциальной численности, принимая во внимание возможное возвращение работников после окончания воинской службы или учебы.

Состав рабочей силы подразделяется по двум основным признакам: продолжительность работы на данном предприятии и характер выполняемой работы.

По первому признаку выделяют постоянных, временных и сезонных работников. Постоянными считаются работники, принятые на работу на продолжительный срок без указания его окончания. Временными - на срок до двух месяцев. Сезонными - до 6 месяцев.

В.И. Лишиленко отмечает, что в настоящее время в большинстве сельскохозяйственных предприятий весь комплекс работ выполняется только наличной численностью трудоспособной рабочей силы без привлечения ее со стороны [1]. Исключение составляют, пожалуй, садоводческие и овощные хозяйства, в которых доля привлеченных работников очень высока, особенно в период уборки.

По характеру выполняемой работы различают производственный и непроизводственный персонал. Первый занят в материальной сфере производства. Второй - в жилищном строительстве, культурно-бытовых и детских учреждениях и т.д.

Производственный персонал участвует в основной деятельности предприятия (сельское хозяйство и подсобные производства) и дополнительной (например стройцев). Он состоит из следующих групп: рабочие;

инженерно-технические работники; служащие; младший обслуживающий персонал; охрана (сторожевая и противопожарная). Каждая из групп подразделяется в свою очередь по профессиям, должностям, образованию, квалификации, стажу работы, полу, возрасту.

При группировке рабочей силы по отраслям возникают сложности, связанные с тем, что некоторые рабочие участвуют в течение года в производственной деятельности нескольких подразделений, нередко относящихся к различным отраслям. Это обусловлено спецификой сельскохозяйственного труда, в частности, такой его чертой, как сезонность. Поэтому группировка работников по отраслям выполняется с известной долей условности, пропорционально отработанному в них времени.

Расход рабочей силы на производство продукции измеряется затраченным рабочим временем. Различают прямые и полные затраты труда. В прямые затраты включается рабочее время исполнителей, занятых непосредственно на производстве данного вида продукции. В полные затраты входят, наряду с прямыми, общепроизводственные и общехозяйственные.

Сахарная свекла является одной из наиболее трудоемких культур. По потребности в рабочей силе на гектар посева она уступает лишь некоторым овощным культурам. И это при том, что за последние десятилетия трудоемкость значительно снизилась.

Если в среднем за 1966-1970 гг. прямые затраты труда в расчете на гектар составляли в среднем по Украине 507 чел.-час., то в 1971-1975 гг. - 429; 1976-1980 гг. - 390; 1981-1985 гг. - 259 чел.-час. Резкое сокращение прямых затрат труда в период с 1971 по 1985 гг. обусловлено действием ряда взаимосвязанных факторов, среди которых выделяются следующие: 1) уменьшение числа занятых в аграрном секторе; 2) разработка и внедрение односемянных сортов и гибридов сахарной свеклы; 3) проектирование, производство и поставка промышленностью высокопроизводительной техники, обслуживающей весь технологический цикл выращивания и уборки сахарной свеклы.

Ключевым среди них является увеличение посевов односемянной свеклы, в первую очередь - гибридов, созданных на стерильной основе, выгодно отличающихся от сортов почти стопроцентной "одно-ростковостью" семян. Первый одноростковый гибрид на стерильной основе - Юбилейный был районирован в Украине в 1981 г. Выращивание односемянной свеклы позволяет исключить из технологического цикла такие трудоемкие операции, как ручная проверка и прорывка посевов.

В последние годы действуют преимущественно первые три фактора. За это время трудозатраты еще более снизились и составили в 1996 г. в среднем по КСП Харьковской области 134 чел.-час./га. Однако имеет место заметная вариация уровня затрат труда (табл. 11).

11. Распределение коллективных сельскохозяйственных предприятий Харьковской области по величине затрат труда на гектар посева сахарной свеклы в 1996 г.

Группы КСП по величине трудозатрат, чел.-час./га	Число обследованных хозяйств	То же в %
до 47	58	16,8
47 - 91	85	24,6
91 - 135	71	20,5
135 - 179	57	16,5
179 - 223	28	8,1
223 - 267	19	5,5
267 - 311	8	2,3
311 - 355	3	0,9
355 - 399	4	1,2
399 - 443	1	0,3
443 - 487	2	0,6
487 - 531	5	1,4
531 - 575	2	0,6
более 575	3	0,9
Итого	346	100

Таким образом, трудоемкость свекловодства изменяется не только во времени, но и в пространстве. Источниками вариации выступают обеспеченность производственными ресурсами и удаленность от пунктов реализации корнеплодов.

Обеспеченность различными производственными ресурсами по-разному сказывается на уровне трудозатрат. Как правило, чем больше рабочей силы в хозяйстве, тем выше уровень трудозатрат, что иллюстрируют данные табл. 12. При этом цена рабочей силы обратно пропорциональна ее количеству. В АСО "Нива" уровень оплаты 1 чел.-час. был за тот же период в несколько раз выше, чем в АО "Світоч" (в 1,9 раза в 1994 г., в 4,3 - 1995 г. и в 4,9 раза в 1996 г.).

Парный коэффициент корреляции, полученный по совокупности госхозов, между уровнем затрат труда на 1 га и уровнем оплаты единицы рабочего времени в 1995 г. в Харьковской области составляет -0,295 при $\alpha_{\text{набл.}} = 0,096$. Уровень значимости не превысил критическую отметку ($\alpha = 0,10$), за которой обычно отвергается гипотеза о существовании зависимости. В то же время он достаточно близок к этой отметке, чтобы утверждать о наличии устойчивой обратной связи, выражаемой уравнением прямой.

12. Обеспеченность трудовыми ресурсами и трудоемкость производства сахарной свеклы в хозяйствах с различной обеспеченностью трудовыми ресурсами (в среднем за 1994-1996 гг.)

Показатели	АО "Світоч" Новоград-Волынского района Житомирской области	АСО "Нива" Великобулукского района Харьковской области
Приходится на одного работника растениеводства пашни, га	13,3	34,1
Затраты труда на 1 га сахарной свеклы, чел.-час.	281	84
Урожайность корнеплодов, ц/га	213	159
Трудоемкость 1 ц корнеплодов, чел.-час.	1,32	0,53

Анализ данных, собранных по более многочисленной совокупности КСП, отличающейся также большей вариацией указанных признаков, позволил получить более категоричные выводы.

Парный коэффициент корреляции составил -0,4036 при объеме выборки 346 единиц. Наблюдаемый уровень значимости в этом случае гораздо меньше критического, следовательно, обратная связь между трудозатратами и оплатой труда формально существует.

Математически более точно эту зависимость описывает уравнение

$$\bar{Y}_x = 23,738 X^{-0,623} \quad (1)$$

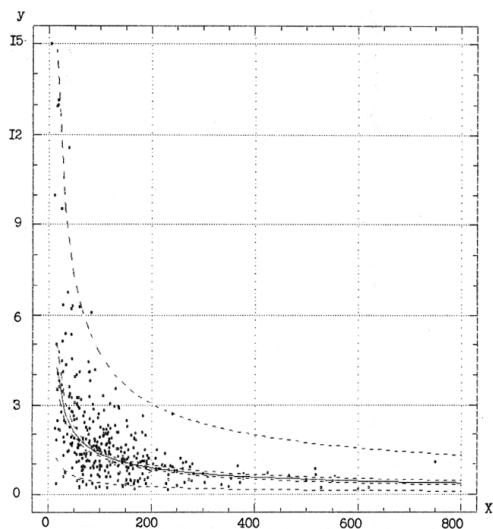
где \bar{Y}_x - ожидаемый уровень оплаты за один чел.-час., грн.; X - прямые затраты труда на гектар посева сахарной свеклы, чел.-час.

Индекс корреляции составляет 0,6186, уравнение объясняет 38,3 % вариации результативного признака. Корреляционное поле и уравнение связи изображены на рис. 2. Однако приведенные в табл. 13 сведения по семи предприятиям с наиболее высоким уровнем оплаты труда в свекловодстве дают повод усомниться в достоверности некоторых данных.

Показатель уровня оплаты труда рассчитан делением приведенных в годовых отчетах предприятий сумм оплаты на отработанное время. Уровень трудозатрат - отработанного времени на площадь посева. Если изначально объем отработанного времени будет искусственно занижен, то мы автоматически получим завышенные уровни оплаты труда и преуменьшенные удельные трудозатраты, что явно имеет место по первому предприятию и с большой вероятностью - по остальным, представленным в табл. 13.

13. Семь хозяйств с наивысшим уровнем оплаты труда в свекловодстве в Харьковской области в 1996 г.

Название КСП	Район	Оплата труда, грн./час.	Затраты труда, час./га	Нагрузка пашни на работника растениеводства, га	Доля оплаты труда в производственных затратах, %	Урожайность, ц/га
"Дружба народов"	Золочевский	15,00	4	19	18,1	33
"Топольское"	Двуречанский	13,14	18	19	32,3	81
"Камянское"	Двуречанский	13,00	18	48	33,3	65
им. Фрунзе	Шевченковский	12,95	16	19	24,8	89
"Донец"	Балаклейский	11,60	39	74	49,8	188
"Прогресс"	Красноградский	10,00	11	65	9,1	67
"КИМ"	Кегичевский	9,54	25	103	33,0	130



**Рис. 2. Корреляционное поле: X – затраты труда, чел.-час./га;
Y – оплата труда, грн./чел.-час.**

Косвенным подтверждением практики недобросовестного учета затрат труда в свекловодстве служит сопоставление коэффициентов вариации, исчисленных по различным признакам (табл. 14). По степени изменчивости показатели оплаты труда и уровня трудозатрат уступают только себестоимости корнеплодов, превосходя "естественную" вариацию урожайности и вариацию остальных показателей.

14. Ранжирование изучаемых признаков по степени изменчивости

Варьирующий признак в совокупности из 346 КСП Харьковской области	Средняя арифметическая	Среднее квадратическое отклонение	Коэффициент вариации, %
Производственные затраты на 1 ц корнеплодов, грн.	10,2	14,2	139,2
Оплата труда, грн./чел.-час.	1,88	1,94	103,2
Затраты труда, чел.-час./га	134	110	82,1
Производственные затраты на 1 га посева, грн.	781	536	68,6
Урожайность корнеплодов, ц/га	118	71,1	60,3
Нагрузка пашни на работника растениеводства, га	43,3	26,1	60,3
Доля оплаты труда в производственных затратах, %	23,3	12,8	54,9
Площадь посева сахарной свеклы, га	251	134	53,4

Все же основной массив данных об уровне оплаты труда выглядит правдоподобно (табл. 15). В половине хозяйств оплата одного часа рабочего времени составила в 1996 г 1,37 грн. и менее при наиболее часто встречающемся значении 0,91 грн.

Однако приведенные данные ничего не говорят о том, были ли выплачены работникам начисленные суммы. Имеющие место задержки с выплатой заработанных денег еще больше снижают стоимость рабочей силы.

Очевидно также, что цена рабочей силы не высока по отношению к другим производственным ресурсам. С увеличением доли оплаты труда в производственных затратах себестоимость 1 ц корнеплодов снижается ($r = -0,320$, $\alpha_{\text{набл.}} = 0,069$) при том, что между уровнем трудозатрат на единицу площади и себестоимостью корнеплодов зависимость не наблюдается ($r = -0,067$, $\alpha_{\text{набл.}} = 0,712$). Приведенные результаты корреляционного анализа получены по данным госхозов за 1995 г.

15. Распределение коллективных сельскохозяйственных предприятий Харьковской области по уровню оплаты труда в свекловодстве

Группы КСП по уровню оплаты труда, грн./чел.-час.	Число обследованных хозяйств	То же в %
до 0,60	55	15,9
0,60 - 1,20	100	28,9
1,20 - 1,80	70	20,2
1,80 - 2,40	45	13,0
2,40 - 3,00	26	7,5
3,00 - 3,60	15	4,3
3,60 - 4,20	13	3,7
4,20 - 4,80	5	1,4
4,80 - 5,40	4	1,2
более 5,40	13	3,7
Итого	346	100

Аналогичные выводы вытекают из анализа данных по коллективным сельскохозяйственным предприятиям за 1996 г., поскольку для первой пары показателей $r = -0,117$, $\alpha_{\text{набл.}} = 0,029$, для второй - $r = -0,075$, $\alpha_{\text{набл.}} = 0,061$.

Уменьшение трудозатрат в расчете на единицу площади наблюдается в исследуемых совокупностях хозяйств при росте размеров посевной площади под сахарной свеклой. Для госхозов $r = -0,369$, при $\alpha_{\text{набл.}} = 0,035$, для КСП $r = -0,189$, при $\alpha_{\text{набл.}} = 0,000$. Большое абсолютное значение коэффициента корреляции, полученное по госхозам, объясняется меньшими размерами посевной площади в этих хозяйствах, при которой указанная зависимость прослеживается более рельефно. Так, средний размер посевов сахарной свеклы в выборке из 33 госхозов составил 61 га, а в выборке из 346 КСП - 251 га.

Таким образом, имеет место положительный эффект масштаба производства. Его природа обусловлена здесь следующими причинами.

1. Увеличение площади в диапазоне 20-150 га приводит к резкому росту эффективности использования доступных сельскому хозяйству марок уборочных машин. При площади, измеряемой десятками гектаров, приобретение современных свеклоуборочных комбайнов экономически не оправдано. Выгоднее использовать дешевую рабочую силу в сочетании с простейшими техническими средствами.

2. Увеличение площади под сахарной свеклой до 200-300 га способствует созданию специализированных механизированных подразделений по возделыванию этой культуры, что повышает производительность труда.

3. Расширение посевов трудоемкой культуры при ограниченной численности работников автоматически приводит к уменьшению затрат труда на 1 га.

Помимо обеспеченности трудовыми и земельными ресурсами на величину удельных трудозатрат оказывают влияние наличие и использование материально-технических ресурсов. В целом увеличение фондооснащенности способствует уменьшению затрат живого труда. Часто механизация работ и сопутствующий ей рост технической оснащённости рассматривались как основные способы высвобождения рабочей силы из сельского хозяйства.

Иногда рост фондооснащённости может приводить к увеличению затрат живого труда. Так, повышение доз удобрений увеличивает урожай, а значит и затраты труда на уборочных работах. Сокращение продолжительности некоторых видов работ с целью проведения их в лучшие агротехнические сроки может потребовать не только увеличения числа механизаторов, но и, способствуя росту урожайности, повлечет дополнительные затраты труда на уборке. Особенно увеличивается расход рабочего времени на уборку в удаленных от свеклоприемных пунктов хозяйствах, поскольку в них применяется преимущественно перевалочный способ.

В зависимости от местоположения хозяйства доля уборочных работ составляет в общих затратах живого труда от 20 до 50 %. При этом интенсивность использования рабочего времени при уборке заметно уступает другим видам работ (табл. 16).

16. Использование рабочего времени на основных видах механизированных полевых работах по возделыванию сахарной свеклы, % [34]

Показатели	Вспашка	Боронование	Сев	Сплошная культивация	Междурядная обработка	Уборка
Количество наблюдений	85	32	54	31	21	53
Подготовительно-заключительная работа	7,3	5,6	3,1	7,0	14,3	2,8
Оперативное время	79,1	77,4	75,6	78,2	63,4	58,7
Организационно-технологическое обслуживание	4,7	6,4	6,3	3,9	13,8	8,5
Перерывы на личные нужды	1,4	0,5	0,4	1,1	1,0	0,6
Простои	5,5	7,8	12,7	6,0	7,0	29,3
Прочие	2,0	1,9	1,9	3,8	0,5	0,1
Всего	100	100	100	100	100	100

Продолжительность простоев техники при уборке в 4-5 раз больше, чем на других механизированных работах, что вызвано относительно более сложными погодными условиями, в которых она проводится, а также значительными нагрузками на рабочие органы машин и высокими требованиями к качеству работы.

Эффективность использования рабочего времени на механизированных работах во многом зависит от своевременности и качества технического обслуживания. А.А. Заинчковский приводит данные (табл. 17), свидетельствующие о прямой зависимости между затратами времени на техническое обслуживание и производительностью труда.

17. Зависимость простоев машинно-тракторных агрегатов от времени, использованного на техническое обслуживание [34]

Показатели	Дневные затраты времени на ТО, мин.				
	до 15	15-30	30-45	45-60	свыше 60
Количество наблюдений	24	26	29	19	18
Средние затраты времени на ТО, мин.	8,8	23,6	39,8	54,7	65,3
Сменные простои по техническим неисправностям, мин.	38,4	24,1	26,9	14,8	11,6
Суммарное время на ТО и простои по техническим неисправностям, мин.	47,2	47,7	66,7	69,5	76,9
Выполнение норм выработки, %	95	98	106	119	119

Роль технического обслуживания состоит не только в уменьшении простоев агрегатов из-за их неисправности, но и в более ритмичной работе механизаторов, улучшении психологического климата. В результате, хотя суммарное время технического обслуживания и простоев увеличивается, производительность труда возрастает.

Рабочая сила и материально-технические ресурсы выступают средствами в эксплуатации естественных процессов жизнедеятельности растений. Эффективность живого и овеществленного в производственных фондах труда зависит от того, в какой мере он влияет на состояние незаменимых условий жизни растений сахарной свеклы, включая воздушный, водный, тепловой, световой и минеральный режимы.

В целом зависимость между фактическим расходом рабочего времени и урожайностью сахарной свеклы носит сложный характер. С одной стороны, выполнение каждой технологической операции требует определенных

затрат труда. Поэтому всякая "экономия" рабочего времени за счет нарушения технологии неизбежно сказывается на снижении урожайности.

С другой стороны, несвоевременное или некачественное проведение какой-либо операции в начале технологического цикла может привести к тому, что затраты труда на проведение части последующих операций увеличатся, а другой части - уменьшатся. Причем так, что общий объем трудовых затрат не уменьшится, или даже возрастет, но урожайность снизится. Например, отказ от послевсходового применения гербицидов может увеличить затраты по уходу за посевами, но уменьшить затраты на уборку урожая ввиду его снижения.

На соотношение между трудовыми затратами и урожайностью оказывают влияние и третьи факторы. Их можно разделить на две группы. В первую входят факторы, действующие под влиянием НТП. Их роль проявляется при анализе динамики. На протяжении десятилетий в развитых странах прослеживается тенденция снижения затрат труда в расчете на единицу площади и повышения урожайности. В результате трудоемкость единицы урожая снижается, что служит частным случаем проявления всеобщего закона роста производительности труда.

Вторая группа включает природные факторы. Колебание погодных условий, ежегодное изменение почвенных характеристик вследствие севооборота, естественная вариация численности вредных организмов - все это сказывается на соотношении между затратами труда и урожайностью.

В целом можно утверждать, что связь между затратами труда на гектар посева и урожайностью прямая: чем больше трудовые затраты, тем выше урожайность (табл. 18). Хотя по данным госхозов статистическая гипотеза о равенстве нулю коэффициента корреляции не была отвергнута, это стало скорее результатом недостаточного числа наблюдений, чем отсутствия сопряженности в вариации исследуемых признаков. Более многочисленные данные по коллективным сельскохозяйственным предприятиям позволяют считать значение коэффициента корреляции существенно отличающимся от нуля, а связь - статистически доказанной.

18. Результаты корреляционного анализа связи между затратами труда на гектар и урожайностью сахарной свеклы в Харьковской области

Хозяйства	Год	Число обследованных хозяйств	Выборочный коэффициент корреляции	Наблюдаемый уровень значимости	Заключение по гипотезе о равенстве нулю коэффициента корреляции в генеральной совокупности
Госхозы	1995	33	0,201	0,262	Принимается
КСП	1996	346	0,243	0,000	Отвергается

Однако разграничение указанных признаков на факторный (затраты труда) и результативный (урожайность) довольно условно. Часть затрат труда действительно влияет на величину урожая. Другая является одновременно и фактором и функцией урожая. Эта вторая часть трудовых затрат имеет место на уборочных работах. Причем уборочные работы требуют примерно трети всех затрат труда при выращивании фабричной сахарной свеклы (табл. 19).

19. Нормативные затраты труда на выращивание сахарной свеклы при урожайности корнеплодов 300 ц/га [73]

Виды работ	Затраты труда, чел.-час./га			Структура затрат труда, %	
	Всего	В т.ч. на конно-ручных работах	То же в %	Всего	На конно-ручных работах
Основная обработка почвы	3,6	0,1	2,8	3,1	0,1
Весенняя подготовка почвы и сев	4,3	1,7	39,5	3,6	1,7
Уход за посевом	70,7	64,5	91,2	60,0	65,3
В т.ч. ручная проверка и прополка сорняков	63,0	63,0	100,0	53,4	63,8
Уборка урожая	39,3	32,5	82,7	33,3	32,9
В т.ч. доочистка корнеплодов	22,4	22,4	100,0	19,0	22,7
подбор корнеплодов	10,0	10,0	100,0	8,5	10,1
Всего	117,9	98,8	83,8	100,0	100,0

Содержащиеся в табл. 19 сведения о нормативном объеме и структуре трудовых затрат относятся к началу 80-х годов. Современный уровень трудовых затрат оказывается в общей массе выше нормативного, хотя фактическая урожайность корнеплодов в большинстве хозяйств меньше 200 ц/га.

1.3. Материально-технические ресурсы

Общепринятого определения материально-технических ресурсов не существует. Достаточно указать, что в Статистическом словаре [70] такого словосочетания вообще нет, а речь идет о материальных ресурсах, к кото-

рым причисляются предметы труда, включая сырье, топливо, незавершенное производство, запасные части, но не упоминаются орудия труда. А.В. Беляев в известном учебнике по экономике сельского хозяйства [80] относит к материальным ресурсам все средства производства, кроме земли.

Таким образом, термин "материально-технические ресурсы" может рассматриваться как компромиссное обозначение всей совокупности основных и оборотных средств производства. Применительно к свекловодству в состав материально-технических ресурсов входят: семена, удобрения, средства химической защиты, почвообрабатывающие орудия, посевная техника, машины по уходу за посевами, уборочная техника.

Основной отличительной особенностью материально-технических ресурсов от других производственных ресурсов является то, что их количество и качественный состав более подвержены изменениям. Поэтому при планировании развития материально-технической базы, как правило, исходят из известного наличия земельных и трудовых ресурсов.

Семена. В свекловодстве семенами называют плоды (односемянная свекла) и соплодия (многосемянная). В настоящее время свеклосеющие хозяйства выращивают только односемянную свеклу. Причем на протяжении ряда последних лет сортовой состав свеклы в Украине является стабильным (табл. 20). Пока преобладают сортовые посевы, на долю которых приходится более 60 % занятой площади. Отчасти это обусловлено тем, что односемянные сорта появились в массовом производстве раньше односемянных гибридов. Так, первый сорт Белоцерковская односемянная районирован в СССР в 1956 г., а первый односемянный гибрид Юбилейный - в 1981 г.

С другой стороны, внедрение отечественных односемянных гибридов долгое время тормозилось из-за того, что затраты на получение гибридных семян значительно больше, чем сортовых, а отпускная цена практически не отличалась. Поэтому семеноводам было выгоднее ориентироваться на сорта.

Между тем, рост отпускной цены на гибридные семена оправдан не только в связи с большей себестоимостью их производства, но и вследствие их большей хозяйственной ценности. Семена гибридов, полученных на стерильной основе, отличаются от сортовых семян более высоким процентом односемянности.

Помимо односемянности посевные качества характеризуются следующими признаками: полевая всхожесть, сила роста, выравненность. Частично эти признаки определяются особенностями сорта (гибрида), частично формируются на семенных заводах, где семена калибруют, шлифуют и обрабатывают защитно-стимулирующими веществами. Посевные качества семян, используемых свекловодами Украины отражают данные табл. 21.

20. Распределение площадей под сортами и гибридами в Украине, [47] %

Сорт, гибрид	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1995 г.
Белоцерковская односемянная 45	8	12	14	14
Ялтушковская односемянная 30	22	21	9	11
Веселоподолянская односемянная 29	20	18	20	18
Уладовская односемянная 35	21	19	16	20
Прочие сорта	3	2	7	1
Итого под сортами	74	72	66	64
Белоцерковский полигибрид 41	16	10	2	-
Юбилейный	10	16	20	15
Уладовский МС 5	-	2	2	2
Верхнячский МС 14 и МС 21	-	-	5	4
ЛВ МС 31	-	-	1	2
Украинский МС 70	-	-	2	5
Иностранные гибриды	-	-	2	5
Прочие гибриды	-	-	-	1
Итого под гибридами	26	28	34	36

21. Качество семян, отпущенных семенными заводами для фабричных посевов [47]

Показатели	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1995
Отпущено на посев, тыс. т	34,7	34,5	15,6	10,0	7,6
В том числе, %					
калиброванных	91	94	98	100	100
инкрустированных	91	94	98	100	100
дражированных	9	6	2	-	-
Средняя всхожесть, %	80	82	86	91	91,3
Средняя однородность, %	89	92	93	94	94

Приведенная информация свидетельствует о достаточно высоких посевных кондициях используемых в производстве семян. Прослеживается положительная динамика в изменении ряда качественных показателей.

Однако, что касается главного (наряду с урожайностью) хозяйственно-го признака, по которому свеклу и назвали сахарной, то сложившееся положение следует считать неудовлетворительным.

Деление сортов сахарной свеклы на "урожайные", характеризующиеся высокими урожаями корнеплодов при пониженной сахаристости, "сахаристые" - с высоким содержанием сахара при пониженных урожаях корнеплодов и "совмещенные", так называемые нормальные, имеющие по урожайности и сахаристости промежуточные показатели, сложилось еще в начале века. Существование сортов указанных направлений обусловлено отрицательной корреляцией между показателями сахаристости и урожайности сахарной свеклы [74].

До 1923 г. в отечественной селекции исследования велись преимущественно по выведению сортов второй группы. Так, еще в 1882 г. на опытных полях Харьковского университета, организованных профессором А.Е. Зайкевичем, была получена сахарная свекла с содержанием сахара 21%.

Однако после принятия сортоводносеменным управлением Сахаротреста решения о замене сахаристого направления урожайным и урожайно-сахаристым, большинство выводимых сортов и гибридов стали принадлежать к первой и третьей группам. В дальнейшем преобладающими стали сорта и гибриды совмещенного направления. В.Ф. Зубенко, анализируя сортовую структуру 80-х годов, отмечал, что среди выращиваемых в это время в СССР 45 сортов и гибридов сахарной свеклы только сорта Верхняцкая 072, Межотненская 104 и Белоцерковская односемянная 45 относились к сахаристому направлению, а остальные сорта и гибриды - к совмещенному [74].

При этом средняя сахаристость корнеплодов и выход сахара из свеклы устойчиво снижались на протяжении последних десятилетий (табл. 22).

22. Содержание сахара в корнеплодах и заводской выход сахара, % [74]

Годы	Сахаристость по данным			Выход сахара
	госсортоучастков	пробных участков	принятой свеклы	
1945-1960	18,0		17,3	13,3
1961-1975	18,1	17,4	17,5	12,9
1976-1980	17,2	15,7	15,8	10,6
1981-1985	17,4	16,0	16,1	11,8
1986-1990	17,3	15,9	16,0	11,8

Между тем, в мировой практике селекции сахарной свеклы показатель содержания сахара становится основным признаком, который обязательно контролируется при сортоиспытаниях во всех развитых странах. Комплекс-

ная программа по улучшению качества сахарной свеклы Института свекловодства (г. Геттинген, ФРГ) предусматривает замену сортов урожайного типа на сорта сахаристого направления [55].

Повышенное внимание к показателю сахаристости обусловлено удорожанием энергии, затрачиваемой на выращивание, уборку, транспортировку и переработку сахарной свеклы. При одном и том же или даже несколько меньшем сборе сахара с единицы площади более сахаристые сорта (гибриды) экономически выгоднее "урожайных".

Еще более перспективным направлением в селекции является преодоление отрицательной корреляции между показателями урожайности и сахаристости. И.В. Глеваский [24] отмечает, что в последние десятилетия развернулись теоретические исследования по вопросам сахарообразования, цитологии и эмбриологии генетической и физиологической природы гетерозиса, изучение и использование мужской стерильности. Это привело к созданию высокогетерозисных гибридов на основе цитоплазматической мужской стерильности, совмещающих высокую урожайность с высокой сахаристостью корнеплодов и пригодных для выращивания по интенсивной технологии.

Помимо урожайности и сахаристости имеются другие хозяйственные признаки, которые должны учитываться при выборе сорта (гибрида). К ним, в частности, принадлежат: способность к длительному хранению корнеплодов в заводских условиях; устойчивость к цветущности, к болезням; пригодность к механизированной уборке и др. Как правило, конкретные сорта и гибриды имеют преимущество по одним показателям, но уступают по другим, что усложняет задачу выбора сорта.

Чтобы иметь в производстве высокопродуктивные сорта (гибриды), отличающиеся хорошими технологическими качествами, одних достижений селекционеров оказывается недостаточно. Кроме них необходим механизм согласования интересов всех участников свеклосахарного производства, начиная с семеноводческих хозяйств и заканчивая сахарным заводом. То, что существующий порядок далек от совершенства иллюстрирует следующий факт.

В подавляющем большинстве договоров, заключаемых между свеклосеющими хозяйствами и сахарными заводами о поставке свеклы на переработку, предусматривается, что содержание сахара в свекле будет оцениваться как средняя величина, сложившаяся за весь сезон сахароварения на данном заводе. В такой ситуации свеклосеющему хозяйству нет никакого резона покупать семена сортов и гибридов сахаристого направления, поскольку высокое содержание сахара в доставляемой им свекле не будет вознаграждено, а снижение урожайности массы корнеплодов приведет к уменьшению выручки от реализации свеклы (сахара). Отсутствие спроса на семена сортов и гибридов сахаристого направления в свою очередь препятствует полноценной селекционной работе.

Удобрения. Наибольшее число исследований в области свекловодства посвящено определению оптимальных доз удобрений. Несмотря на это, многие вопросы остаются здесь неразрешенными. Отчасти такое положение дел обусловлено тем, что на величину урожая сахарной свеклы оказывают влияние множество факторов, прежде всего содержание питательных веществ в почве и обеспеченность растений влагой. Поэтому эффективность удобрений во многом зависит от уровня сопутствующих факторов. В общем случае, чтобы достичь определенного урожая сахарной свеклы, необходимо применять на худших землях гораздо большее количество удобрений, чем на плодородных.

Другая методологическая трудность связана с необходимостью достичь внесением удобрений сразу двух целей: воспроизвести почвенное плодородие и обеспечить элементами питания конкретную культуру, в данном случае - сахарную свеклу. Несмотря на сходство этих целей, они часто не совпадают. Достаточно указать, что для восстановления почвенного плодородия после уборки одного и того же урожая сахарной свеклы на различных участках земли требуется равное количество удобрений независимо от первоначального плодородия. Но, как было отмечено выше, для получения равных урожаев на этих участках необходимо согласовывать дозы удобрений с содержанием питательных веществ в почве.

Третьим препятствием является сложность оценки последствий удобрений. По данным Д.Е. Ванина, в первый год после внесения навоза сельскохозяйственные культуры используют только 40-50 % содержащихся в нем питательных веществ (табл. 23). Далеко не сразу усваиваются питательные вещества большинства видов минеральных удобрений. Исключения составляют азотные удобрения, "переходящие" в продукт в первый год.

23. Распределение питательных веществ удобрений по времени их усваивания, % [17]

Год после внесения удобрений	Навоз	Калийные и фосфорные, кроме фосфоритной муки	Фосфоритная мука
Первый	40-50	60	30
Второй	20-25	40	20
Третий	10-15	-	15
Четвертый	5-10	-	15
Пятый	5-10	-	10
Шестой	-	-	10

В литературе встречается и другая информация о последствиях удобрений (табл. 24). Многое здесь зависит от состава почвы, сельскохозяйственной культуры, засоренности посевов и прочих факторов.

24. Использование растениями питательных веществ из минеральных и органических удобрений, % (по Каюмову, 1977) [30]

Год после внесения удобрений	Азотные	Супер-фосфат	Калий-ная соль	Навоз		
				Азот	Фосфор	Калий
Первый	80-90	20-25	70	25	30	50
Второй	-	20-25	20	20	25	20
Третий	-	20-25	10	10	10	15
Четвертый	-	20-25	-	-	-	-

Сведения о последствии удобрений важны не только для программирования урожаев, но и для пересмотра мнения о том, что затраты на удобрения относятся к числу текущих. Даже если, как это имеет место для азотных удобрений, между моментом осуществления расходов на удобрения и моментом реализации выращенной продукции проходит чуть более года, уже необходима процедура приведения затрат на удобрения к масштабам текущих затрат.

Влияние сорняков на величину прибавки урожая от удобрений характеризуют данные табл. 25. Потери урожая быстро растут с увеличением засоренности. Особенно резко снижается эффективность удобрений под сахарную свеклу, картофель и овощи. Сорные растения перехватывают большое количество питательных веществ и тем самым ухудшают условия питания и увлажнения культурных растений. Поэтому внесение удобрений следует рассматривать лишь как отдельное звено в системе мероприятий по формированию урожая.

25. Эффективность минеральных удобрений на посевах сельскохозяйственных культур с разным уровнем засоренности [65]

Культуры	Снижение прибавки урожая от применения удобрений в связи с засоренностью посевов, %		
	балл засоренности		
	1	2	3
Зерновые	3,4	6,4	12,0
Лен-долгунец	1,0	1,8	3,4
Сахарная свекла	14,6	29,2	58,4
Хлопчатник	1,8	3,7	7,4
Картофель	13,3	26,6	53,2
Овощные	21,3	42,6	85,2
Плодовые и ягодные	4,2	8,4	16,2

Большое значение имеет выбор времени и способов заделки удобрений. Все органические и основную часть минеральных удобрений вносят

осенью под глубокую вспашку. Перенос срока внесения на весну заметно снижает эффективность удобрений (табл. 26).

26. Влияние времени внесения и способов заделки азотных, фосфорных и калийных удобрений на урожай сахарной свеклы [27]

Опытная станция	Прирост урожайности корнеплодов (ц/га) при внесении удобрений	
	осенью под плуг	весной под культиватор
Харьковская (за 9 лет)	65	27
Ивановская (за 3 года)	47	18
Льговская (за 3 года)	57	38

Основным фактором, определяющим границы эффективного применения удобрений, является соотношение доз удобрений и выхода продукции. С.В. Лукин [45] в условиях Белгородской области изучил поведение урожайности сахарной свеклы, сахаристости и сбора сахара с 1 га в опыте, где дозы удобрений по основным элементам варьировали в диапазоне от 0 до 240 кг/га. Статистическая обработка полученных данных позволила ему предложить следующие производственные функции:

- зависимость урожайности корнеплодов (т/га) от доз трех видов минеральных удобрений (аммиачная селитра, суперфосфат двойной, хлористый калий), усл.ед./га (1 усл.ед. = 60 кг д.в.)

$$\bar{Y}_k = 27,42 + 2,411N + 3,444P + 1,833K - 0,222N^2 - 0,395P^2 - 0,275K^2, \quad (R = 0,99); \quad (2)$$

- зависимость выхода сахара (т/га) от минерального питания

$$\bar{Y}_c = 4,330 + 0,262N + 0,591P + 0,288K - 0,068N^2 - 0,076P^2 - 0,043K^2, \quad (R = 0,98). \quad (3)$$

Судя по высоким значениям индекса корреляции R, эти уравнения достаточно надежны и могут быть использованы для расчета оптимальных доз.

С этой целью преобразуем исходные производственные функции, имеющие пока вид "продукция - удобрения" в производственную функцию "прибыль - удобрения".

В общем виде новая производственная функция выражается как

$$\Pi = Ц Y_c - Т Y_k - (aN + vP + cK) 0,6 Q, \quad (4)$$

где Π - условная прибыль от применения удобрений, грн./га. Условная она по двум причинам. Во-первых, в вычислительной формуле не учитываются постоянные затраты. Во-вторых, помимо явных издержек в формулу включены вмененные издержки, равные цене капитала, вложенного в удобрения;

Ц - цена 1 т сахара, грн.; Т - удельные переменные затраты по уборке и транспортировке корнеплодов, грн./т; а, в, с - явные издержки в расчете на 1 ц соответствующего вида удобрений, грн.; Q - коэффициент приведения издержек по приобретению и внесению удобрений к масштабу текущих издержек на момент реализации конечной продукции.

Применив дифференциальное исчисление, получили расчетные формулы для нахождения оптимальных доз удобрений:

$$N_{\text{опт.}} = \frac{0,262Ц - 2,411Т - 0,6аQ}{0,136Ц - 0,444Т}, \quad (5)$$

$$P_{\text{опт.}} = \frac{0,591Ц - 3,444Т - 0,6вQ}{0,152Ц - 0,79Т}, \quad (6)$$

$$K_{\text{опт.}} = \frac{0,288Ц - 1,833Т - 0,6сQ}{0,086Ц - 0,55Т}, \quad (7)$$

При цене на сахар, содержащийся в свекле, Ц = 525 грн./т (получена исходя из цены белого сахара 1000 грн./т, потерь сахара в процессе переработки сырья и доли хозяйства на готовую продукцию в размере 70 %); Т = 20 грн./т; а = 10,5 грн./ц д.в., в = 31,2, с = 7,4 грн./ц д.в.; Q = 1,2, оптимальные дозы удобрений составят:

$$N_{\text{опт.}} = 1,31 \text{ усл.ед.} = 79 \text{ кг д.в.},$$

$$P_{\text{опт.}} = 3,42 \text{ усл.ед.} = 205 \text{ кг д.в.},$$

$$K_{\text{опт.}} = 3,20 \text{ усл.ед.} = 192 \text{ кг д.в.}$$

Формула (4) построена на предположении, что хозяйство получает в свое распоряжение фиксированную долю выработанного из его свеклы сахара. В этом случае на сахарном заводе необходим учет сахаристости доставляемых на переработку корнеплодов по каждому поставщику. В действительности такой учет не ведется, а о содержании сахара в свекле судят по усредненным данным. В такой ситуации хозяйству выгоднее вносить больше азотных удобрений, снижающих сахаристость, но повышающих урожайность корнеплодов. Дозы удобрений могут быть вычислены по формулам:

$$N = \left(2,411 - \frac{0,6аQ}{Ц_c ДВ_c - Т} \right) : 0,444, \quad (8)$$

$$P = \left(3,444 - \frac{0,6вQ}{Ц_c ДВ_c - Т} \right) : 0,79, \quad (9)$$

$$K = \left(1,833 - \frac{0,6cQ}{C_c D B_c - T} \right) : 0,55, \quad (10)$$

где C_c - цена белого сахара, грн./т; D - коэффициент, выражающий долю хозяйства в продукции переработки свеклы; B_c - коэффициент ожидаемого выхода сахара.

При $C_c = 1000$ грн./т, $D = 0,7$, $B_c = 0,123$ и таких же, как выше, значениях a , b , c , T и Q ,

$$N = 5,17 \text{ усл.ед.} = 310 \text{ кг д.в.},$$

$$P = 3,93 \text{ усл.ед.} = 236 \text{ кг д.в.},$$

$$K = 3,19 \text{ усл.ед.} = 191 \text{ кг д.в.}$$

Прежде всего обращает на себя внимание разница в дозах азота, выгодных при различных условиях реализации свеклы. Она составляет более 230 кг д.в..

Фактические дозы минеральных удобрений значительно меньше проектных, что вызвано тяжелым финансовым положением хозяйств (табл. 27). Но и здесь преобладают азотные удобрения.

В среднем по области под урожай 1996 г. азотных удобрений было внесено больше, чем фосфорных в два раза, чем калийных – в шесть раз. Диспропорции в основных элементах питания являются прямым следствием несовершенной системы заготовок корнеплодов.

Сложившаяся тенденция сокращения применения минеральных удобрений неизбежно ведет к уменьшению запасов питательных веществ в почве. Компенсировать вынос элементов питания путем внесения органических удобрений можно лишь частично. Но количество навоза также уменьшается в первую очередь вследствие упадка животноводческой отрасли.

В такой ситуации нельзя говорить о какой-либо дозе удобрений как о заведомо оптимальной, поскольку содержание питательных веществ в почве изменяется в одном направлении год от года. В.В. Никитин и др. предлагают определять дозы минеральных удобрений исходя из предварительного анализа почв (табл. 28). Приведенные в таблице дозы ориентированы на максимальный сбор сахара, который имеет место по наблюдениям авторов при содержании азота в 0-100 см слое 250 кг/га, фосфора в 0-30 см слое - 125 мг/кг, калия - 160 мг/кг. Такие дозы не всегда совпадают с экономически оптимальными, принимая во внимание действие факторов, о которых шла речь выше. Но сам подход к определению доз с учетом содержания питательных веществ в почве заслуживает внимания и должен быть использован в экономических расчетах.

**27. Применение минеральных удобрений под сахарную свеклу
в общественных хозяйствах Харьковской области**

Административный район	Внесено под урожай 1996 г. на 1 га посева, кг			То же в % к количеству внесенных удобрений под урожай					
				1995 г.			1993 г.		
	азот	фосфор	калий	азот	фосфор	калий	азот	фосфор	калий
Балаклеяский	61	43	10	42	49	12	37	29	7
Барвенковский	40	16	6	87	84	29	29	11	6
Близнюковский	9	11	2	13	29	9	7	10	2
Богодуховский	103	25	18	156	86	360	77	23	15
Боровский	17	5	3	30	62	14	11	4	3
Валковский	52	38	6	54	173	75	41	31	4
Великобурлукский	20	20	6	20	91	21	11	10	2
Волчанский	24	10	1	86	50	8	16	8	1
Двуречанский	17	18	0	14	41	0	14	14	0
Дергачевский	13	0	0	183	0	0	52	0	0
Зачепиловский	14	4	1	152	17	50	9	3	1
Змиевский	5	34	4	35	234	67	5	27	4
Золочевский	39	22	20	48	65	333	34	19	12
Изюмский	33	13	1	44	81	4	20	10	1
Кегичевский	17	4	10	15	12	111	13	4	8
Красноградский	92	38	16	107	200	200	36	33	11
Краснокутский	27	7	0	63	22	0	16	6	0
Купянский	25	10	0	30	40	0	18	8	0
Лозовский	33	20	3	29	48	8	24	18	2
Нововодолажский	68	27	7	38	69	64	40	22	5
Первомайский	32	10	4	38	18	8	22	8	3
Сахновщинский	17	9	3	28	43	15	14	10	3
Харьковский	27	18	18	45	214	-	38	25	26
Чугуевский	107	74	62	130	673	477	53	34	24
Шевченковский	53	23	0	49	96	0	39	16	0

Периодическое составление баланса питательных веществ в почве, управление ресурсами удобрений на основе предварительного агрохимического анализа земель рано или поздно поставят вопрос: соответствует ли сложившаяся практика учета затрат по статье "Удобрения" реальному положению вещей?

28. Дозы удобрений под сахарную свеклу в зависимости от обеспеченности почвы элементами питания, кг/га д.в. [50]

N-NO, кг/га в слое почвы 0-100 см	Доза N	P ₂ O ₅ , мг/кг 0-30 см	Доза P ₂ O ₅	K ₂ O, мг/кг 0-30 см	Доза K ₂ O
50	390	25	320	20	320
100	220	50	200	40	220
150	105	75	110	80	110
200	40	100	30	120	50
250	-	125	-	160	-

Часть затрат по приобретению и внесению фосфорных и калийных удобрений безусловно следует рассматривать как расходы будущих периодов, учитывая последнее действие этих удобрений. Это также верно в отношении навоза.

В такой же мере затраты, связанные с приобретением и внесением удобрений под предшественники сахарной свеклы, частично могут быть отнесены на себестоимость сахарной свеклы.

Переход к учету затрат на удобрения, отражающему последнее действие последних, может несколько усложнить действующую систему учета и потребует разработки нормативной базы, охватывающей вопросы сохранности (потерь) питательных веществ в почве в зависимости от типа почвы, вида удобрения и сроков его внесения.

Основной целью изменения порядка учета является приведение данных о количестве потребленных ресурсов питательных веществ в соответствие с количеством полученной продукции. Даже если удобрения не вносились под сахарную свеклу, с полученным урожаем выносятся часть элементов питания, содержащихся в почве, качество земли ухудшается, и стоимостное выражение снижения плодородия (или, возможно, стоимость восстановления плодородия) логично отнести на себестоимость свеклы.

Реализация основной цели позволяет, во-первых, принимать эффективные хозяйственные решения, касающиеся распределения удобрений между культурами с учетом места последних в севообороте и агрохимических особенностей каждого поля. Во-вторых, осуществить научно обоснованное распределение затрат по статье "Удобрения" между культурами, что имеет важное значение при функционировании в сельскохозяйственной организации хозрасчетных подразделений, специализирующихся на выращивании отдельных культур или групп культур. Оно актуально и в связи с созданием на базе сырьевых зон сахарных заводов корпоративных образований, в состав которых в качестве производственных подразделений входят не хозяйства целиком, а только бригады (звенья), занятые выращиванием

ем сахарной свеклы. В противном случае затраты будут относиться на свеклу, а действие удобрений – на две-три культуры, включая свеклу.

Гербициды. Популярность этих средств химической борьбы с сорными растениями непостоянна. Одно время, когда главной экономической целью признавался рост производительности труда, а упор делался на экономию ручного труда, применение гербицидов считалось обязательным элементом индустриальной и интенсивной технологий возделывания сахарной свеклы.

Затем внимание законодателей моды в аграрной науке привлекли проблемы экологии, после чего число публикаций об эффективности гербицидов начало сокращаться. Дело довершил экономический кризис, продолжающийся до сих пор. Большинство хозяйств не располагает средствами, позволяющими применять в полном объеме гербициды и другие средства химической защиты культурных растений.

В печати стали преобладать сообщения о целесообразности применения ресурсосберегающих технологий, в которых главная роль в борьбе с сорными растениями отводится дешевой рабочей силе.

Между тем применение гербицидов, как и других производственных ресурсов, имеет свои экономические границы. Причем такой подход в отношении использования гербицидов не подвергался сомнению даже в относительно благополучные времена, когда обеспеченность сельского хозяйства производственными ресурсами была в десятки раз больше современного уровня. Это обусловлено в первую очередь тем, что применение гербицидов всегда сопряжено с ухудшением экологической обстановки, какие бы гарантии ни давались фирмами, производящими гербициды.

Существуют санитарные нормы, регламентирующие сроки выхода людей на площади, обработанные гербицидами (7-20 суток - в зависимости от вида препарата). Нормируется концентрация гербицидов в воздухе рабочей зоны (0,5-5,0 мг/м³), в почве (0,1-0,9 мг/кг), в воде (0,1-5,0 мг/л), в корнеплодах сахарной свеклы (0-0,5 мг/кг). Очевидно, что невозможно изготовить препарат, подавляющий развитие одних биологических видов и абсолютно безопасный для других.

С другой стороны, распространенность сорных растений и наносимый ими вред урожаю сахарной свеклы выглядят впечатляюще (табл. 29). Помимо семян сорняков в почве находятся корневища, подземные стебли и другие органы сорняков, уступающие по численности семенам, но по жизнеспособности и потенциальной энергии роста значительно превосходящие их.

Зачастую производственная деятельность лишь способствует росту засоренности полей. Так, внесение свежего навоза в количестве 40-50 т/га означает, что одновременно в почву попадает 80-100 млн. семян сорняков, в том числе 1 млн. всхожих.

29. Запасы семян сорняков в слое почвы 0-5 см (средние данные за 1981-1985 гг.), тыс.шт./м² [58]

Зоны свеклосеяния	Всего			В том числе проросшие		
	средние значения	крайние		средние значения	крайние	
		мин.	макс.		мин.	макс.
Прибалтика и Белоруссия	17,5	0,7	34,6	0,6	0,05	0,9
Зоны увлажнения Украины						
достаточного	15,1	1,8	68,5	1,4	0,10	10,9
неустойчивого	19,4	1,6	131,4	1,3	0,15	12,2
недостаточного	15,3	2,4	70,3	1,7	0,06	41,6
Центрально-Черноземный район	8,2	4,9	16,3	0,4	0,05	0,7

Отказ от борьбы с сорняками приводит к снижению урожая сахарной свеклы в размере до 50 % от урожая, получаемого при двух ручных прополках (табл. 30). Техническая эффективность гербицидов может значительно превышать эффективность ручных прополок, поскольку химические препараты не только уничтожают вегетирующие сорняки, но и препятствуют появлению их всходов. Поэтому величина спасенного урожая при использовании гербицидов обычно больше, чем при механических и ручных прополках.

30. Засоренность и снижение урожая сахарной свеклы (средние данные по опытной сети ЕНИС за 1976-1985 гг.) [58]

Опытно-селекционные станции	Число сорняков		Снижение урожая корнеплодов (контроль - две ручные прополки)	
	всего, шт./м ²	доля злаковых, %		
			т/га	%
Уладово-Люлинецкая	59	19	11,9	28
Верхняяцкая	165	71	15,9	44
Белоцерковская	199	59	15,6	42
Веселоподолянская	69	17	6,3	13
Ивановская	75	14	11,3	29
Льговская	92	47	15,3	38

Применение гербицидов в пределах, определяемых экономической целесообразностью, является своеобразным компромиссом между двумя

крайностями: отказом от химических прополок и увлечением ими. Но содержание критерия экономической целесообразности применения гербицидов за последние годы изменилось в сторону сокращения химических обработок.

Вначале, в 60-70-е годы, речь шла о расчете такого экономического порога вредоносности сорняков, при котором применение гербицидов начинало себя окупать дополнительным (сохраненным)-урожаем. Подобную трактовку экономической целесообразности химических обработок можно найти в работах К.А. Гара, В.А. Захаренко, А.Ф. Ченкина.

Затем, где-то в середине 80-х, стало преобладать мнение, что окупаемость затрат, связанных с применением гербицидов (включая расходы на их приобретение, внесение, уборку сохраненного урожая), должны находиться на уровне окупаемости прочих затрат по выращиванию сахарной свеклы.

В современной трактовке любые инвестиции, в том числе в средства защиты растений, признаются целесообразными, если их окупаемость (внутренняя норма доходности) не ниже, чем по доступным альтернативным вариантам. Следовательно, чем выше экономическая эффективность альтернативных вариантов, тем меньшее применение будут находить гербициды.

Поэтому фирмы-производители гербицидов прилагают немалые усилия для снижения цены единицы действующего вещества, проводят масштабную рекламную кампанию, убеждая потенциальных покупателей в преимуществах своих препаратов.

Но если в идеологии применения гербицидов прослеживается определенный прогресс, то в технике расчета экономического порога вредоносности сорняков легко обнаружить ошибки, мигрирующие из одного издания в другое.

Так, В.С. Зуза приводит следующую формулу [36]

$$\Pi = \frac{P I_p 100}{U \text{Ц} \text{Э}} \left(1 + \frac{Y}{\text{Ц}} \right), \quad (11)$$

где Π - допустимые потери урожая, %; P - затраты на борьбу с сорняками, руб./га; I_p - запланированный уровень рентабельности, %; Y - ожидаемый урожай, ц/га; Ц - цена урожая, руб./ц; Э - эффективность приема подавления сорняков, %; P_y - расходы на уборку и транспортировку дополнительного урожая, руб./ц.

Тринадцатью годами ранее В.А. Захаренко и А.Ф. Ченкин опубликовали прообраз этой формулы [35]

$$X = \frac{3 \text{ н } p}{\text{Ц } Y_{\text{oак}}} \left(1 + \frac{3 \text{ уб.}}{\text{Ц}} \right), \quad (12)$$

где X - порог вредоносности; 3 - затраты на применение гербицидов, руб./га; н - накладные расходы, %; p - окупаемость затрат при применении гербицидов, %; Ц - цена урожая, руб./ц; Y_{o} - фактический (планируемый) урожай, ц/га; a - коэффициент, характеризующий снижение урожайности при увеличении засоренности на единицу; k - коэффициент технической эффективности гербицидов, подавление сорняков, %; 3 уб. - затраты на уборку урожая, руб./ц.

Если, пользуясь указанными формулами, вывести чему равен в первом случае уровень рентабельности, а во втором - уровень окупаемости затрат, то оказывается

$$I_p = \frac{\text{П } \text{У} \text{Ц } \text{Э}}{P \left(1 + \frac{Y}{\text{Ц}} \right) 100}, \quad (13)$$

$$p = \frac{X \text{ Ц } Y_{\text{o}} a k}{3 \text{ н } \left(1 + \frac{3 \text{ уб.}}{\text{Ц}} \right)}, \quad (14)$$

с чем нельзя согласиться. Во-первых, числитель формулы (13) представляет собой стоимость сохраненного урожая, но не прибыль.

Во-вторых, знаменатели формул (13) и (14) содержат конструкции, искажающие величину затрат. С учетом содержания формулы (11) совокупные затраты в расчете на 1 га должны быть равны выражению

$$P + \frac{\text{ПУЭ}}{100^2} \cdot P \cdot Y.$$

В-третьих, в пояснении к формуле (12) преувеличена роль накладных расходов. Содержание примера в работе [35] свидетельствует, что на самом деле под величиной н подразумевается поправочный коэффициент, увеличивающий затраты по применению гербицидов на величину накладных расходов. В связи с этим уместно предложение не выделять накладные расходы особо, а рассматривать величину 3 как затраты на применение гербицидов с учетом накладных расходов.

Исправленные формулы (11) и (12) имеют вид:

$$\Pi = \frac{P(100 + I_p) \cdot 100}{Y \in (\Pi - P_y) \left(1 + \frac{P}{100}\right)}, \quad (15)$$

где I_p - нормативный уровень рентабельности, % ;

$$X = \frac{p_3}{a Y_o \kappa \left(\Pi - \frac{P}{100} \cdot 3_{y6} \right)}, \quad (16)$$

где p - нормативный уровень окупаемости затрат, %.

Последняя формула не нова. Сходное выражение можно найти в работе И.В. Веселовского и др.[20]. Но в нем почему-то коэффициент технической эффективности гербицидов присутствует в числителе, а не в знаменателе, как того требует здравый смысл. Хорошо, если этот коэффициент равен единице или близок к ней. В противном случае экономический порог вредоносности будет искусственно занижаться.

Принимая во внимание обнаруженные ошибки в вычислительных формулах, а также то, что большинство рассмотренных показателей изменяется во времени, необходимо критически пересмотреть результаты расчетов экономических порогов вредоносности, которые приводились и приводятся в литературе, посвященной вопросам защиты растений.

Впредь, во избежание принятия неверных хозяйственных решений о применении гербицидов, следует самостоятельно рассчитывать экономические пороги вредоносности. Тем более, что такие показатели, как стоимость препарата, его техническая эффективность и др., сильно варьируют даже в пределах одной марки, поскольку имеются различные его изготовители и реализаторы.

Нормированию подлежат только данные о вредоносности сорняков. Именно на это должно быть обращено основное внимание научных учреждений, проводящих полевые эксперименты.

Посевная техника. Рост и развитие сахарной свеклы в первый год жизни, а затем и сахаронакопление идут весьма интенсивно от сева до конца уборки. Поэтому продуктивность ее значительно возрастает при удлинении вегетационного периода за счет ранних сроков сева и более поздней уборки [74]. Однако слишком ранние сроки сева могут привести к изреженным всходам, что негативно отразится на выходе продукции, а также к появлению цветущих растений, что ухудшит качество урожая.

Тем не менее, многие исследователи склоняются к тому, что сахарную свеклу следует сеять в ранние сроки, как это только позволяет состояние почвы. Результаты исследований Всероссийского НИИ сахарной свеклы и сахара по изучению влияния сроков сева на урожай и технологические качества свеклы приведены в табл. 31.

31. Влияние сроков сева на урожайность и технологические качества сахарной свеклы (в среднем за 5 лет) [74]

Показатели	Сроки сева		
	ранний - одновременно с посевом ранних зерновых	средний - через 7-10 дн.	поздний - еще через 7-10 дн.
Многосемянная свекла сорта Рамонская 06			
Густота насаждений, тыс.шт./га	105	100	91
Урожайность корнеплодов, т/га	38,3	34,0	27,2
Сахаристость, %	20,3	19,4	17,5
Сбор сахара, т/га.	7,77	6,60	4,76
Выход сахара, т/га	6,2	5,2	3,6
Свекла сорта Рамонская односемянная 9			
Густота насаждений, тыс.шт./га	103	101	90
Урожайность корнеплодов, т/га	36,4	32,9	26,4
Сахаристость, %	19,0	18,9	17,2
Сбор сахара, т/га.	6,92	6,22	4,51
Выход сахара, т/га	5,8	4,8	4,5

Преимущества раннего срока сева очевидны. Но возникает вопрос, как использовать результаты этого опыта, проводившегося в конце 60-х - начале 70-х годов, в современных условиях, когда выращиваются другие сорта и гибриды сахарной свеклы. Задача усложняется еще и тем, что между такими факторами урожайности, как сорт (гибрид) и срок сева, имеет место взаимодействие. Взаимодействие проявляется в поведении урожайности. По мере переноса сева на более поздние сроки абсолютное снижение сбора сахара по сорту Рамонская 06 превышает соответствующие цепные и базисные показатели сорта Рамонская 9 (табл. 32). Более надежным способом описания влияния факторов на результат в такой ситуации служит система коэффициентов. Подтверждением этому служат результаты расчетов, представленные в табл. 33. Содержимое табл. 33 получено следующим образом. Имеющиеся у нас данные о сборе сахара по сортам и срокам сева

7,77	6,60	4,76
6,92	6,22	4,51

рассматривали поочередно как отсутствующие. Остальные пять значений использовали для оценивания "отсутствующего" значения. Так, "отсутству-

32. Абсолютное снижение сбора сахара при запаздывании с севом, т/га

Сорт сахарной свеклы	Сроки сева		
	ранний	средний	поздний
Базисное абсолютное снижение			
Рамонская 06	0	-1,17	-3,01
Рамонская 9	0	-0,70	-2,41
Цепное абсолютное снижение			
Рамонская 06	-	-1,17	-1,84
Рамонская 9	-	-0,70	-1,71

33. Сравнение двух способов прогнозирования сбора сахара, т/га

Фактические значения сбора сахара	Расчетные значения сбора сахара		Квадрат ошибки	
	Способ расчета		$(Y_a - Y)^2$	$(Y_M - Y)^2$
	абсолютные прибавки	умножение на коэффициенты		
Y	Y _a	Y _M		
7,77	7,30	7,34	0,2209	0,1849
6,60	7,07	6,98	0,2209	0,1444
4,76	5,36	5,06	0,3600	0,0900
6,92	7,39	7,32	0,2209	0,1600
6,22	6,35	6,25	0,0169	0,0009
4,51	3,91	4,24	0,3600	0,0729
7,77	7,17	7,30	0,3600	0,2209
6,60	6,47	6,56	0,0169	0,0016
4,76	4,89	4,79	0,0169	0,0009
6,92	7,52	7,36	0,3600	0,1936
6,22	5,75	5,88	0,2209	0,1156
4,51	4,38	4,49	0,0169	0,0004
Сумма			2,3912	1,1861
Среднее квадратическое отклонение			0,45	0,31

ющее" значение 7,77 может быть оценено способом абсолютных прибавок

$$Y_a = 6,60 - 6,22 + 6,92 = 7,30; Y_a = 4,76 - 4,51 + 6,92 = 7,17$$

и способом коэффициентов

$$Y_M = 6,92 \frac{6,60}{6,22} = 7,34; Y_M = 6,92 \frac{4,76}{4,51} = 7,30.$$

Сопоставление полученных оценок с фактическими значениями сбора сахара позволяет составить заключение по сравниваемым способам прогно-

зирования. По данным табл. 33, преимущество имеет способ коэффициентов. Средняя ошибка этого способа прогнозирования примерно в полтора раза меньше, чем способа абсолютных поправок.

Для описания влияния анализируемых факторов может быть использована следующая система коэффициентов (табл. 34). Учитывая, что средний срок сева отличается от раннего на 7-10 дн., можно утверждать, что снижение сбора сахара от запаздывания с севом в этот период составляет примерно

$$p = (1 - 0,873^{\frac{1}{8,5}}) 100 = 1,59 \%/\text{дн.}$$

34. Коэффициенты относительного изменения сбора сахара

Факторы	Градации факторов		
	1	2	3
Сорт сахарной свеклы	Рамонская 06 1,000	Рамонская 9 0,923	
Срок сева	Ранний 1,000	Средний 0,873	Поздний 0,631

В. А. Борисюк и А.В. Волянский [60] приводят более обширные данные о влиянии сроков сева на сбор сахара. Судя по этой информации (табл. 35), если принять сбор сахара при севе 10.IV за единицу, то сбор сахара при севе 15.IV будет составлять 0,910. Запаздывание с севом в этот период на один день сопряжено с недобором сахара в размере 1,9 %.

35. Влияние сроков сева на сбор сахара

Сроки сева	Отношение к лучшему сроку сева по сбору сахара K_c	Средний недобор сахара из-за переноса начала сева на одни сутки позже, % p
10.IV	1,000	
15. IV	0,910	1,9
20. IV	0,860	1,5
25. IV	0,828	1,3
30. IV	0,803	1,1

Содержание табл. 34 и 35 в некоторой степени противоречиво. Судя по данным табл. 34, уменьшение сбора сахара вследствие переноса сроков сева схематично иллюстрирует рис. 3а, а по данным табл. 35 - рис. 3б.

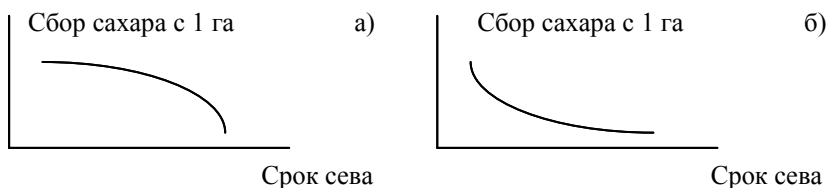


Рис. 3. Варианты формы связи между сроками сева и сбором сахара

Отмеченное противоречие проявляется при относительно поздних сроках сева (через 14-20 дн. после лучшей даты). Очевидно, что последствия сева в это время во многом определяются погодными условиями, при которых прорастают семена. Данные табл. 31 свидетельствуют о заметном уменьшении густоты насаждений при запаздывании с севом. Поэтому, если исследования о влиянии сроков сева на продуктивность сахарной свеклы проводились в годы, отличающиеся по количеству осадков в апреле-мае, то расхождения в выводах о характере этого влияния будут неизбежными.

Тем не менее, оценки потерь сахара в связи с переносом сева в период 10.IV-20.IV, содержащиеся в анализируемых источниках, являются сходными. По-видимому, в это время большое влияние на всхожесть семян и развитие растений оказывают запасы влаги, накопленные в осенне-зимний период, наличие которых значительно стабильнее, чем осадки в апреле-мае.

Будем полагать, что возможное оптимальное решение о сроках сева находится в интервале 10.IV-20.IV. При севе в это время ожидаемый относительный сбор сахара, выраженный коэффициентом, можно вычислить по формуле

$$K_c = \frac{(D_c - 5.IV)^{-0,1369}}{0,802}, \quad (17)$$

где D_c - дата сева; $(D_c - 5.IV)$ - число дней от 5 апреля до даты сева; 0,802 - коэффициент, которому равен числитель формулы при $D_c = 10.IV$.

Числитель данной формулы можно найти у В.А. Борисюка и А.В.Волжанского [60]. Введенный нами коэффициент модифицирует приводимое этими авторами уравнение, ставя в соответствие максимальную относительную величину сбора сахара $K_c = 1$ самому раннему сроку сева -10 апреля.

Итак, задержка с севом приводит к недобору продукции. Предотвратить эти потери можно лишь ценой затрат на приобретение и эксплуатацию посевной техники. Таким образом, здесь мы имеем дело с функцией потерь, зависящей от даты начала посевной кампании и ее продолжительности.

В общем виде функция потерь может быть представлена выражением

$$F(t_0; t) = L(t_0; t) + M(t), \quad (18)$$

где t_0 – дата начала сева; t - продолжительность сева, дни; $L(t_0; t)$ - потеря прибыли в связи с уменьшением сбора сахара вследствие позднего сева; $M(t)$ - расходы, связанные с приобретением и эксплуатацией посевной техники.

Решение о сроках сева является оптимальным, если функция потерь минимальна. В этой связи важно не только точно оценить составляющие функции потерь, но и привести их к сопоставимому виду.

Сопоставимость достигается в пространстве и во времени. Чтобы величины L и M были сопоставимыми в пространстве, достаточно исчислить их по отношению к одному объекту, например гектару посевной площади.

Чтобы составляющие функции потерь были сопоставимыми во времени, необходимо привести стоимость денежных средств к одному моменту времени. Например, при площади посева 240 га и двух посевных агрегатах требуется примерно 10 дней двухсменной работы для сева сахарной свеклы. Это будет сопряжено с ежегодной потерей части урожая (по сравнению с гипотетическим случаем, когда сев проводится мгновенно), ежегодными расходами на обслуживание техники и капитальными затратами (раз в восемь лет) на приобретение сеялок.

Ежегодные расходы на текущий ремонт и текущее обслуживание сеялок нормируются в размере 18 % от балансовой стоимости. При цене сеялки 6000 грн. за первый год службы расходы составят 1080 грн. За второй - столько же. Однако, если следовать законам финансовой математики, это будет означать, что на ремонт и техническое обслуживание сеялки с каждым годом будет тратиться все меньше денег, поскольку 100 грн. сегодня всегда больше, чем 100 грн. завтра, а тем более, чем 100 грн. через год. Вполне возможно, что в первый год службы такого рода расходы будут действительно больше, чем во второй, в связи с устранением заводских дефектов, наладкой узлов и т.д., но в целом должна проявляться другая закономерность: ежегодные расходы на обслуживание и ремонт техники возрастают по мере ее старения. Поэтому с подобным "равномерным" распределением расходов на текущий ремонт и текущее обслуживание согласиться нельзя, если иметь в виду планирование реальных затрат.

Не углубляясь в процесс совершенствования методики начисления затрат, заметим, что различия между ее возможными вариантами сводятся на нет, когда парк сеялок состоит из машин разных лет выпуска, а начисления производятся по каждой сеялке в отдельности. Исходя из такого предположения, оценим общую сумму расходов на ремонт и обслуживание сеялок в масштабе настоящей стоимости по следующей формуле

$$P = \sum_{i=1}^n \frac{2 \cdot 1080}{(1+E)^i} = 2 \cdot 1080 \cdot \frac{(1+E)^n - 1}{E(1+E)^n}, \quad (19)$$

где n - срок службы сеялки, лет; E - норма дисконта.

Обычно норма дисконта равна приемлемой для инвестора норме дохода на капитал. В случае, если капитал собственный, основой для определения величины нормы дисконта является ставка депозитного процента по вкладам. Если же капитал является заемным, норма дисконта представляет собой процентную ставку, определяемую условиями погашения кредитов. В международной практике норма дисконта часто принимается равной 0,1, что соответствует 10 % годовых. Мы примем такую же норму дисконта. Тогда при $n = 8$, $P = 11523$ грн.

Расходы на приобретение двух сеялок составляют в масштабе настоящей стоимости $2 \cdot 6000 = 12000$ грн. Общие расходы, связанные с приобретением и эксплуатацией двух сеялок, составляют $12000 + 11523 = 23523$ грн. В расчете на гектар посевной площади они равны 98,01 грн. ($23523 : 240$), т.е. $M(10) = 98,01$.

Мы намеренно не включили в состав этих издержек оплату труда, стоимость ГСМ и другие расходы, зависящие от размера посевной площади, но не от числа, посевных агрегатов.

Теперь оценим величину $L(t_0; 10)$. Будем исходить из того, что сев следует начинать 10.IV. Это положение опирается на уже известный факт, что запаздывание с началом посевных работ после указанной даты приводит к недобору продукции, в также на допущение, что используемые на севе сахарной свеклы техника и рабочая сила не требуются в это же время для проведения иных работ. Последнее предположение довольно искусственно, поскольку в действительности такие работы ведутся, в частности, по подготовке и проведению сева ранних яровых культур и т.п. Однако мы его делаем, чтобы более наглядно изложить подход к решению поставленной задачи. Другими словами, при всей правдоподобности варианта посевного периода, изображенного на рис. 4б, мы склоняемся к принятию варианта, представленного схематично на рис. 4а.

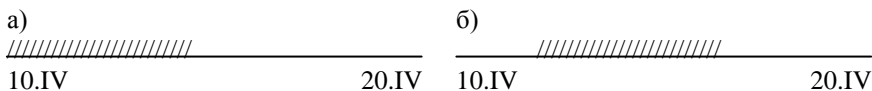


Рис. 4. Варианты расположения посевного периода в зоне возможных решений.

Тогда выражение (17) преобразуется в следующее

$$K(t) = \frac{(t+5)^{-0,1369}}{0,802}, \quad (20)$$

где t - продолжительность сева, дней.

Отсюда можно утверждать, что экономический ущерб, обусловленный недобором сахара, составляет в расчете на гектар

$$L(t_0; t) = \frac{1}{t} \text{ЦП} \int_0^t (1 - K(t)) dt = \frac{\text{ЦП}}{t} \left(t - \frac{(t+5)^{0,8631} - 5^{0,8631}}{0,8631 \cdot 0,802} \right)$$

где Ц - цена сахара; П - максимально возможный выход сахара, с гектара (т.е. при севе в лучший срок).

Выражение в больших скобках представляет собой оценку относительных потерь (недора) сахара вследствие некоторой протяженности посевных работ. Величина этих потерь на рис. 5 обозначена штриховкой.

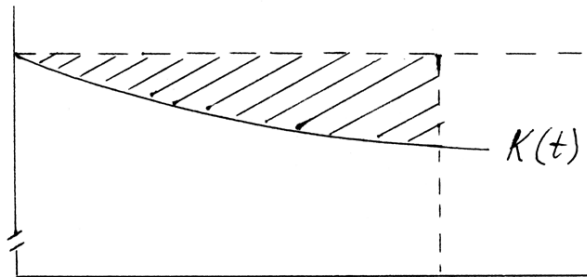


Рис. 5. Зависимость величины недобора сахара от продолжительности сева

При длительности сева, равной 10 дням, потери сахара, составляют $0,0838 \cdot \text{Ц} \cdot \text{П}$. Если максимально возможный сбор сахара равен 56 ц/га, а коэффициент извлечения - 0,8125, тогда максимальный выход белого сахара, составит $56 \cdot 0,8125 = 45,5$ ц/га.

Минимальная оптово-отпускная цена на сахар установлена в 1997 г. на уровне 119 грн./ц. Следовательно, продолжительность сева, равная 10 дням, сопряжена с недобором сахара в размере

$$0,0838 \cdot 119 \cdot 45,5 = 453,74 \text{ грн./га.}$$

Полученный результат не является окончательной оценкой величины $L(t_0; t)$. Во-первых, не весь сахар является собственностью хозяйства. Предположим, что доля хозяйства равна 70 %. Тогда недобор сахара для хозяйства составит

$$453,74 \cdot 0,7 = 317,62 \text{ грн./га.}$$

Но и этот результат можно считать окончательным лишь условно. В пользу увеличения величины $L(t_0; t)$ служит то обстоятельство, что имеет место недобор не только сахара, но и другой продукции, в частности патоки. Имеются также основания корректировать результат в сторону уменьшения. Так, если переработка корнеплодов осуществляется на давальческих условиях, для которой характерна практика отнесения расходов по транспортировке корнеплодов на счет хозяйства, то необходимо уменьшить полученный результат на величину "экономленных" средств, которые могли быть потрачены при лучшем сроке сева.

Предположим, что указанные поправки компенсируют друг друга, и потому $L(t_0; t) = 317,62$ в первый год реализации проекта и $L(t_0; t) = 1694$ грн./га за восемь лет в масштабе настоящей стоимости.

Тогда функция потерь для хозяйства при такой продолжительности сева будет равна

$$F(10) = 1694 + 98 = 1792.$$

Результаты вычислений функции потерь для других вариантов числа сеялок и соответствующей продолжительности сева приведены в табл. 36. Наименьшего значения функция потерь достигает при девяти посевных агрегатах. Однако такой вывод верен лишь для заданных условий, одним из которых является размер посевной площади.

36. Функция потерь на посевных работах (площадь посева 240 га, дневная норма выработки одного посевного агрегата 12 га)

Число сеялок ССТ-12Б	Продолжительность сева, дней	Потери от недобора продукции, грн./га	Потери от приобретения и эксплуатации техники, грн/га	Всего потерь, грн./га
2	10	1694	98	1792
8	2,5	582	392	974
9	2,2	525	441	966
10	2,0	477	490	967

В табл. 37 приведены результаты вычислений по вариантам продолжительности сева без привязки к размеру посевной площади. Функция потерь минимальна при продолжительности сева два дня. При такой продолжительности сева потребность в посевных агрегатах на 100 га посевной площади составляет

$$\frac{100}{12 \cdot 2} = 4,17.$$

Последний показатель выражает оптимальное соотношение между размером посевной площади и количеством посевных агрегатов. Такого соотношения нетрудно достичь в любом хозяйстве, изменяя размер посевной площади и число сеялок. Но, очевидно, подобные соотношения существуют и по другим видам техники, причем более дорогостоящим, чем сеялки. Поэтому нельзя рассматривать достижение оптимального соотношения между посевной площадью и количеством сеялок как единственную цель.

37. Зависимость функции потерь от продолжительности сева

Продолжительность сева, дней	Потери от недобора продукции, грн./га.	Потери от приобретения и эксплуатации техники, грн./га	Всего потерь, грн./га
10	1694	98	1792
6	1182	163	1345
5	1029	196	1225
4	863	245	1108
3	679	327	1006
2	477	490	967
1	251	980	1231

Представляет интерес анализ фактической обеспеченности свекловичными сеялками (табл. 38). Средний показатель за 1997 г. по Харьковской области составил 1,55 сеялки на 100 га посева. Это меньше, чем рассчитанный выше оптимальный уровень. Только по 2 районам из 27 наблюдается превышение оптимального уровня.

Можно утверждать, что реальное оптимальное соотношение между числом сеялок и посевной площадью меньше, чем 4,17, поскольку при расчете величины $L(t_0; t)$ мы исходили из максимального урожая корнеплодов 350 ц/га (возможного при лучшем сроке сева), а в 1997 г. средний урожай по Харьковской области составил 122 ц в расчете на гектар посевной площади. Очевидно, что за счет улучшения сроков сева урожайность не могла при сложившихся условиях достичь 200 ц, а, следовательно, абсолютные значения потерь от недобора, урожая в этом случае меньше.

С другой стороны, данные табл. 38 не несут никакой информации о техническом состоянии сеялок и тракторов, с которыми они агрегируются. Всякое ухудшение технического состояния машин и орудий уменьшает величину их суточной выработки, а значит увеличивает значение $M(t)$.

Следовательно, с большой степенью достоверности можно утверждать лишь о том, что фактическая обеспеченность сеялками превышает опти-

мальную по Дергачевскому, Харьковскому и Печенежскому районам. По другим районам обеспеченность сеялками ниже оптимального уровня.

38. Обеспеченность посевной техникой хозяйств общественного сектора Харьковской области в 1997 г.

Административный район	Посевная площадь, га	Количество сеялок на 1.01.97		Урожайность с 1 га посевной площади, ц
		Всего	на 100 га посева	
Балаклеяский	4498	77	1,71	194
Барвенковский	3871	50	1,29	81
Близнюковский	3978	59	1,48	84
Богодуховский	4645	66	1,42	103
Боровский	3200	40	1,25	142
Валковский	3820	54	1,41	142
Великобурлукский	4546	80	1,76	173
Волчанский	5335	82	1,54	110
Змиевский	948	19	2,00	140
Двуречанский	3953	57	1,44	142
Дергачевский	73	9	12,33	45
Зачелиловский	1882	48	2,55	82
Золочевский	3209	51	1,59	93
Изюмский	4167	58	1,39	126
Кегичевский	3638	56	1,54	126
Коломакский	1384	19	1,37	115
Красноградский	3083	43	1,39	127
Краснокутский	3194	51	1,60	66
Купянский	3652	57	1,56	146
Лозовский	3773	59	1,56	116
Нововодолажский	3666	61	1,66	110
Первомайский	3954	64	1,62	79
Печенежский	150	5	3,33	77
Сахновщинский	4795	62	1,29	87
Харьковский	305	27	8,85	88
Чугуевский	1452	23	1,58	181
Шевченковский	4871	59	1,21	167
По области	86051	1336	1,55	122

На ближайшую перспективу может оказаться, что обеспеченность хозяйств свекловичными сеялками в ряде районов будет существенно меньше нынешнего уровня. Это связано с отсутствием средств на обновление парка

сеялок, в то время как ежегодное выбытие сеялок вследствие износа составляет около 12 % в год от их численности.

Машины и орудия для предпосевной обработки почвы и ухода за посевами. Предпосевную обработку почвы проводят непосредственно перед севом сахарной свеклы. Для этого используют свекловичные культиваторы УСМК-5,4 и бороны различных модификаций.

В условиях опытного поля Воронежского ГАУ проведен эксперимент [26], результаты которого приведены в табл. 39. Первый вариант опыта - обработка почвы культиваторами УСМК-5,4 на глубину 5-7 см в агрегате с боронами. Второй вариант - послонная обработка почвы на глубину 3-4 и 5-7 см культиватором УСМК-5,4, оборудованным дополнительными плоско-режущими лапами. Третий - трехследное предпосевное боронование агрегатом, состоящим из двух рядов тяжелых борон и одного ряда райборонок. Четвертый вариант - без предпосевной обработки почвы.

39. Сравнительная характеристика способов предпосевной подготовки почвы

Показатели	Варианты опыта			
	1	2	3	4
Заделано семян в горизонте почвы 3-4 см, %	69	75	88	71
Полевая всхожесть семян, %	58	64	64	61
Количество однолетних сорняков, шт./м ²				
после всходов	30	23	25	42
перед уборкой	40	35	38	59
Урожайность корнеплодов, т/га	35,8	38,0	39,4	36,7
Затраты ручного труда по уходу за посевами, час./га	74	63	65	83

Сопоставление первых трех вариантов дает явное преимущество трехследному боронованию. Этот вариант требует меньше затрат и дает больший урожай. Кроме того, его проведение занимает почти в три раза меньше времени, поскольку норма выработки на бороновании составляет 40 га за смену на один агрегат, а при культивации - 15 га.

Сравнение третьего и четвертого вариантов требует более детальных расчетов. Разница между ними в выходе продукции - в пользу третьего варианта и составляет $(39,4 - 36,7) \cdot 70 = 189$ грн./га.

Затраты по третьему варианту складываются из расходов на оплату труда, приобретение и эксплуатацию основных средств, транспортировку дополнительного урожая. Затраты по четвертому варианту состоят в оплате живого труда. Более подробный состав и размер затрат приведен в табл. 40.

Наибольшую сложность представляет оценка расходов на приобретение и эксплуатацию основных средств. Задействованные на данной опера-

ции машины и орудия могут использоваться и в других условиях места и времени. Это обстоятельство, с одной стороны, многократно уменьшает величину указанных расходов, относимых на данную операцию, по сравнению с суммой, которую хозяйство тратит на приобретение и эксплуатацию тракторов и борон вообще. С другой стороны, требуются некоторые усилия для получения оценки.

При определении удельной величины капиталовложений в приобретение трактора (ДТ-75), приходящейся на единицу работ (боронование одного гектара), мы исходили из цены трактора (42 тыс. грн.) и отношения количества нормосмен, необходимого для выполнения единицы работ (0,025), к общему годовому числу нормосмен работы данного трактора (200). В итоге имеем $42000 \cdot (0,025 : 200) = 5,25$ грн./га.

40. Состав и размер затрат, различающихся по вариантам опыта, грн./га

	Виды затрат	Варианты опыта	
		3	4
1.	Капитальные затраты, приведенные к масштабу текущей стоимости в форме годовой ренты, всего	2,03	-
	В том числе по приобретению трактора	0,98	-
	сцепки	0,17	-
	борон	0,88	-
2.	Текущие годовые затраты, всего	125,48	129,95
	В том числе оплата труда при выполнении операции	0,45	-
	оплата ручного труда при последующих операциях	101,77	129,95
	горюче-смазочные материалы	0,65	-
	техническое обслуживание и текущий ремонт трактора	0,42	-
	сцепки	0,12	-
	борон	0,47	-
	транспортировка дополнительного урожая	21,60	-
3.	Всего затрат	127,51	129,95

При оценке удельной величины капиталовложений в приобретение сцепки и борон мы исходили из крайнего случая, когда эти средства производства приобретаются исключительно для проведения данной операции, а

само боронование должно проводиться на площади 240 га одновременно с севом, т.е. в течение 2 дней. При дневной норме выработки 40 га, стоимости одной сцепки 200 грн., комплекта борон - 800 грн., удельные капиталовложения составляют соответственно 0,83 и 3,33 грн./га.

Чтобы полученные удельные капиталовложения привести к сопоставимому виду с текущими затратами, мы преобразовали первые в форму годовой ренты при норме дисконта 0,1. Коэффициент приведения рассчитывали по формуле

$$K(n) = \frac{(1 + E)^n \cdot E}{(1 + E)^n - 1}, \quad (21)$$

где E - норма дисконта; n - срок службы техники, лет.

Для трактора $K(8)=0,1874$, сцепки $K(7)=0,2054$, борон $K(5)=0,2638$. Соответственно удельные приведенные затраты составляют $5,25 \cdot 0,1874 = 0,98$, $0,83 \cdot 0,2054 = 0,17$, $3,33 \cdot 0,2638 = 0,88$ грн./га.

Расходы на оплату труда рассчитывали, исходя из следующих расценок: 10,96 грн. за нормосмену на конно-ручных работах и 18,03 грн. - на механизированных работах.

Расходы на техническое обслуживание и текущий ремонт определяли по нормам отчислений [81] от удельной стоимости техники.

Затраты на транспортировку дополнительного урожая вычислены для случая, когда себестоимость 1 т·км равна 0,40 грн., а расстояние - 20 км. Величина этих затрат может не входить в общую сумму расходов, если транспортные издержки покрываются за счет сахарного завода. Но и с ними общие затраты по третьему варианту опыта оказались меньшими, чем по четвертому варианту.

Следовательно, третий вариант обеспечивает не только более высокий уровень урожайности корнеплодов, но и требует меньше затрат. Однако условия эксперимента и реальная производственная ситуация, как правило, сильно отличаются. Так, если величина относительного прироста урожайности может и не измениться, то абсолютная прибавка урожайности в производственных условиях будет гораздо ниже. Например, при урожайности корнеплодов без предпосевной обработки 12,0 т/га и при трехследном бороновании 12,9 т/га прибавка урожайности составляет те же 7,5 %, но уже только 0,9 т, или 63 грн. в стоимостной оценке. Соответственно уменьшаются расходы на транспортировку дополнительного урожая до 7,2 грн./га.

Скорее всего в реальной ситуации величина последующих трудозатрат по уходу за посевами по рассмотренным вариантам будет одинакова. В результате трехследное боронование потребует совокупных затрат на 11,34 грн./га больше, чем вариант без обработки. Но экономический эффект от трехследного боронования все же будет иметь место и составит $63,00 - 11,34 = 51,66$ грн./га.

Боронование является эффективным агротехническим приемом, применяемым после сева сахарной свеклы (до и после всходов). По данным В.А. Борисюка и А.В. Волянского [60] проведение довсходового и послевсходового боронования позволяет снизить засоренность посевов на 70-80 %.

Боронуют до всходов вдоль рядков ротационными рабочими органами, установленными на культиваторах УСМК-5,4, или легкими зубowymi боронами поперек рядков на четвертый-пятый день после сева, когда сорняки находятся в фазе "белой ниточки". Глубина рыхления на 1-1,5 см меньше глубины заделки семян [74].

После появления всходов, когда рядки хорошо просматриваются, приступают к первой механизированной обработке всходов (шаровке). Шаровка выполняется культиватором УСМК-5,4 и позволяет разрыхлить почву, уничтожить значительное количество сорняков. Кроме того, она способствует уменьшению повреждений посевов корнеедом.

Повсходовое боронование проводят, когда у свеклы образовались два листика и количество всходов составляет более 8 растений на погонный метр. Используют легкие или средние зубовые бороны (поперек рядков) или культиваторы с ротационными органами (вдоль рядков). Нормы выработки на послевсходовом бороновании значительно меньше, чем при предпосевной обработке, поскольку скорость движения агрегатов ограничена (боронование - до 3,5 км/ч, обработка ротационными органами - до 6 км/ч).

В последующем для механического уничтожения сорняков применяются междурядные рыхления культиваторами УСМК-5,4. По данным, которые приводит В.Ф. Зубенко [74], междурядные рыхления улучшают доступ воздуха к корням и способствуют сохранению и накоплению влаги в почве, что ведет к повышению урожайности корнеплодов на 2,8-3,5 т/га без существенного изменения качественных показателей.

Междурядные рыхления и окучивания рядков проводят вплоть до смыкания листьев сахарной свеклы в рядках. Общее количество таких работ зависит от состояния почвы и засоренности посевов.

Последнее рыхление междурядий проводят непосредственно перед уборкой корнеплодов на глубину 10-12 см сразу после прохода ботвоуборочной техники.

Уборочная техника. Уборочная техника – это наиболее капиталоемкие средства производства, применяемые в свекловодстве. В табл. 41 приводятся основные технико-экономические характеристики современных технических средств, используемых при уборке сахарной свеклы. Самой дорогостоящей техникой является зарубежная. Так, чтобы приобрести свеклоуборочный комбайн французского производства, среднему хозяйству при площади сахарной свеклы 240 га нужно отдать за него прибыль, полученную от реализации свеклы за 4-5 лет.

Имеющиеся на рынке средства производства позволяют проводить уборку сахарной свеклы за одну фазу (М 41МН), две фазы (МТЗ-80 + БМ-

6Б, КС-6Б) и три фазы (МТЗ-80 + БМ-6Б, МТЗ-80 + АС-1, МТЗ-80 + ПС-1). Соответственно меняется состав применяемых машин, который указан в скобках.

41. Основные технико-экономические характеристики машин, используемых при уборке сахарной свеклы

Наименование и марка машины	Мощность двигателя, л.с.	Цена, тыс. грн.	Производительность, га/час.	Срок службы, лет	Расход топлива, кг/га
Трактор МТЗ-80/82	75	42	-	10	-
Машина ботвоуборочная БМ-6Б	-	32	1,07	7	6,5
Копатель АС-1	-	24	1,08	6	7,7
Подборщик ПС-1	-	41	0,94	7	5,1
Машина корнеуборочная КС-6Б	165	96	1,20	8	11,6
Машина ботво- и корнеуборочная М 41МН (Франция)	325	396	1,34	8	15,2

Сравним уборочные комплексы по величине совокупных затрат на уборку единицы площади. В состав совокупных затрат включим все расходы, связанные с приобретением и эксплуатацией машин. Часть из них не может быть просуммирована в первоначальной форме и должна быть приведена к сопоставимому виду.

Приведем величину капитальных затрат к масштабу текущих с помощью коэффициентов, рассчитанных по формуле (21). Эта процедура позволяет оценить для каждого вида техники величину годовой ренты по вложенному капиталу, которой жертвует его владелец, покупая технику, а не помещая капитал на депозитный счет. Размер ренты зависит от цены техники, срока ее службы и процентной ставки. Окончательную величину приведенных капитальных затрат, относящихся на производство сахарной свеклы, установим в соответствии с долей занятости данного вида техники в свекловодстве по отношению к общей занятости (табл. 42).

Приведенные капитальные затраты в расчете на гектар уборочной площади составляют при однофазной уборке 197,84 грн., двухфазной - 78,92, трехфазной - 82,86 грн. (табл. 43). Наименьшие удельные совокупные затраты имеют место при двухфазной уборке. Они более чем в два раза меньше, чем при однофазной и на 10 % меньше, чем при трехфазной. Кроме

того, при двухфазной уборке состав механизаторов на 40 % меньше, чем при трехфазной уборке.

42. Приведенные капитальные затраты по видам техники

Наименование и марка машины	Цена, тыс. грн.	Коэффициент приведения	Приведенная стоимость (годовая рента), грн.	Доля уборочных работ в общей загрузке техники, %	Приведенная стоимость, относящаяся на уборку сахарной свеклы, грн.
Трактор МТЗ-80/82	42	0,1627	6833	15	1025
Машина ботвоуборочная БМ-6Б	32	0,2054	6573	100	6573
Копатель АС-1	24	0,2296	5511	100	5511
Подборщик ПС-1	41	0,2054	8421	100	8421
Машина корнеуборочная КС-6Б	96	0,1874	17995	100	17995
Машина ботво- и корнеуборочная М 41МН	396	0,1874	74228	100	74228

43. Удельные затраты по комплексам машин, грн./га

Показатели	Комплексы машин для уборки		
	однофазной	двухфазной	трехфазной
Капитальные затраты, приведенные к масштабу текущей стоимости в форме годовой ренты	197,84	78,92	82,86
Оплата труда механизаторов	13,46	31,88	52,73
Горюче-смазочные материалы	7,60	9,05	9,65
Текущий ремонт и техническое обслуживание	126,65	48,79	42,71
Совокупные затраты	345,55	168,64	187,95

Следовательно, наиболее эффективный комплекс уборочных машин включает трактор МТЗ-80/82, ботвоуборочную машину БМ-6Б и корнеуборочную машину КС-6Б.

Оптимальное количество комплексов можно определить, учитывая ожидаемую урожайность корнеплодов, динамику нарастания массы урожая и содержания сахара, размер уборочной площади, цену на корнеплоды. Ди-

намику урожайности корнеплодов характеризует уравнение (22), которое было получено при обработке данных Ивановской опытно-селекционной станции [8].

$$\bar{Y}_t = 39,782 + 2,32745t - 0,110189t^2, \quad (22)$$

где \bar{Y}_t - ожидаемая урожайность корнеплодов, т/га; t - номер пятидневки (уборочный период с 01.09 по 25.10 разбит на 11 пятидневок).

Выход сахара (т/га) характеризует уравнение

$$\bar{Y}_t = 4,59924 + 0,56141t - 0,0251854t^2, \quad (23)$$

Анализ уравнений на экстремум позволяет ожидать наибольшую урожайность при уборке 21 октября, а наибольший выход сахара - 23 октября. Поэтому будем рассматривать 25 октября как крайнюю дату завершения уборки.

44. Выход продукции по вариантам обеспеченности уборочной техникой

Показатели	Номера пятидневок уборочного периода				Всего за период
	8	9	10	11	
Первый вариант					
Убранная площадь, га	60	60	60	60	240
Урожайность корнеплодов, т/га	25,7	25,9	26,0	26,0	25,9
Валовой сбор, т	1540	1554	1561	1562	6217
Выход сахара, т/га	3,74	3,81	3,85	3,86	3,81
Валовое производство сахара, т	224,4	228,4	230,8	231,8	915,4
Сахаристость корнеплодов, %	17,6	17,7	17,8	17,8	17,7
Стоимость корнеплодов в закупочных ценах 1997 г., тыс.грн.	122,1	124,2	125,7	125,7	497,7
Второй вариант					
Убранная площадь, га			120	120	240
Урожайность корнеплодов, т/га			26,0	26,0	26,0
Валовой сбор, т			3122	3124	6246
Выход сахара, т/га			3,85	3,86	3,86
Валовое производство сахара, т			461,6	463,6	925,2
Сахаристость корнеплодов, %			17,8	17,8	17,8
Стоимость корнеплодов в закупочных ценах 1997 г., тыс.грн.			251,3	251,5	502,8

При обосновании оптимальной обеспеченности условного хозяйства уборочной техникой будем полагать, что: 1) показатели урожайности и выхода сахара у него меньше, чем в условиях опытной станции в два раза;

2) площадь сахарной свеклы равна 240 га; 3) продолжительность рабочего дня на уборке составляет 12 часов, а дневная выработка уборочного комплекса равна 12 га.

Сравним два варианта количества уборочных комплексов. Первый – один комплекс и продолжительность уборки 20 дней. Второй – два комплекса и продолжительность уборки 10 дней. Оценка выхода продукции по вариантам представлена в табл. 44.

Второй вариант обеспечивает хозяйству больший объем выручки. В расчете на гектар прирост выручки составляет 21,25 грн. Но это значительно меньше, чем дополнительные затраты, вызвавшие указанный прирост выручки.

В табл. 43 величины удельных затрат по комплексам машин вычислены для продолжительности уборки 20 дней. Следовательно, при втором варианте совокупные затраты по избранному комплексу машин составят на 168,64 грн. больше. Прирост выручки меньше этой суммы.

Сведения о фактической обеспеченности уборочной техникой (табл. 45) свидетельствуют, что уборка сахарной свеклы при указанном размере посевной площади может быть проведена за шесть рабочих дней. Имеющееся количество уборочных машин почти в четыре раза превышает оптимальный уровень. Однако данные статистической отчетности не информируют о техническом состоянии машин, которое с каждым годом ухудшается вследствие несвоевременного обновления парка свеклоуборочных машин. Поэтому реальная обеспеченность техникой, учитывая ее работоспособность, существенно меньше уровня, обозначенного в табл. 45. Отчасти это послужило причиной того, что 13,1 % засеянной площади было не убрано.

При обосновании оптимального варианта обеспеченности уборочной техникой и сроков уборки мы исходили из интересов хозяйства. Но если бы все хозяйства приняли подобные решения, это обернулось для сахарных заводов значительными убытками, поскольку доставка всего урожая корнеплодов в течение 20 дней сопряжена с большими потерями сырья в период хранения на кагатном поле. Кроме того, потребовалось бы одновременно задействовать значительное количество транспортных средств при напряженнейшей работе свеклоприемных пунктов. Поэтому сахарные заводы, заключая договора с хозяйствами на поставку корнеплодов, оговаривают ее сроки, доводя до каждого хозяйства индивидуальные графики.

В ряде случаев хозяйства обязуются доставлять корнеплоды только в сентябре. Такой порядок требует разработки дополнительных условий осуществления сделки, поскольку, убирая свеклу в сентябре, хозяйства заведомо уменьшают валовые сборы корнеплодов и снижают сахаристость свеклы по сравнению с более поздней уборкой.

**45. Фактическая обеспеченность уборочной техникой хозяйств
общественного сектора Харьковской области в 1997 г.**

Административ- ный район	Уборочная площадь		Количе- ство свекло- убороч- ных ма- шин на 01.01.97	Приходится на одну машину площади, га	
	га	в % к по- севной площади		посевной	убороч- ной
Балаклеийский	4470	99,4	83	54	54
Барвенковский	3185	82,3	50	77	64
Близнюковский	2957	74,3	66	60	45
Богодуховский	4270	91,9	61	76	70
Боровский	3200	100,0	40	80	80
Валковский	3570	93,5	54	71	66
Великобурлук- ский	4546	100,0	71	64	64
Волчанский	5100	95,6	92	58	55
Змиевский	612	64,6	10	95	61
Двуречанский	3768	95,3	38	104	99
Дергачевский	45	61,6	14	5	3
Зачепиловский	1356	72,1	54	35	25
Золочевский	2780	86,6	54	59	51
Изюмский	4107	98,6	61	68	67
Кегичевский	2858	78,6	55	66	52
Коломакский	1239	89,5	17	81	73
Красноградский	2729	88,5	45	69	61
Краснокутский	2475	77,5	44	73	56
Купянский	3562	97,5	47	78	76
Лозовский	2803	74,3	65	58	43
Нововодолажский	3335	91,0	70	52	48
Первомайский	2530	64,0	48	82	53
Печенежский	94	62,7	4	37	23
Сахновщинский	2835	59,1	64	75	44
Харьковский	267	87,5	24	13	11
Чугуевский	1200	82,6	35	41	34
Шевченковский	4871	100,0	54	90	90
По области	74773	86,9	1320	65	57

Глава 2. МЕТОДОЛОГИЯ СОИЗМЕРЕНИЯ ЗАТРАТ И РЕЗУЛЬТАТОВ

2.1. Общеэкономические закономерности в обеспеченности и использовании производственных ресурсов

Ограниченность ресурсов. В любой момент времени в любой хозяйственной единице ощущается нехватка тех или иных производственных ресурсов. Их может быть больше, чем на других предприятиях, их может быть много, как никогда, но найдется, по крайней мере, один ресурс, о котором в данной хозяйственной единице говорят как о недостающем.

Ограниченность ресурсов - фундаментальное понятие современной экономической науки. Без признания закономерности этого явления теряет смысл прикладная экономическая наука, поскольку отпадает потребность в поиске оптимальных хозяйственных решений, сводящихся в конечном итоге к распределению фиксированного количества производственных ресурсов в пространстве и во времени.

По утверждению Л.И. Лопатникова, указанное понятие привнесено в отечественную науку сторонниками теории оптимального функционирования социалистической экономики [43]. Это вполне логично, поскольку всякая попытка получить оптимальное экономическое решение неизбежно приводит к оценке количества имеющихся ресурсов и выяснению того, насколько дефицитными они являются.

Роль в экономике понятия ограниченности ресурсов определяется тем, какое значение придается получению оптимального решения. Например, такое определение "Экономика - это дисциплина, изучающая, каким образом общество с ограниченными дефицитными ресурсами решает, что, как и для кого производить" [75] явно указывает на приоритетность идеи оптимального управления экономикой.

Ограниченность ресурсов – очень емкое понятие. Можно говорить об абсолютной и относительной ограниченности ресурсов. Абсолютно все ресурсы ограничены, включая главный - солнечную энергию. Но дефицитность одного или нескольких видов ресурсов всегда ощущается более остро, чем других. Такой (такие) ресурс ограничивает, лимитирует объем производства продукции.

В 1997 г. для многих заводов Харьковской области лимитирующим ресурсом были корнеплоды сахарной свеклы, поступление которых на переработку было невелико из-за низкой биологической урожайности и больших потерь при уборке. Очевидно, что в 1998 г. лимитировать производство будет низкая обеспеченность финансовыми средствами, усугубленная экономическими результатами сахароварения 1997 г.

Ограниченность ресурсов близка по смыслу к концепции лимитирующего фактора в земледелии. Эта концепция первоначально была выдвинута Ю. Либихом применительно к элементам питания растений. Впоследствии

либиховский "закон минимума" был распространен на все факторы жизни растений. В его современной трактовке продуктивность возделываемой культуры зависит от того фактора, который имеется в наименьшем количестве от потребности в нем растений.

Лимитирующим может быть не только недостаток, но и избыток фактора. Сформулированный В. Шелфордом "закон толерантности" гласит: При условии, что растение не испытывает недостатка в других факторах, действие данного фактора на его продуктивность изменяется по мере прохождения зон насыщения. Минимальная и максимальная обеспеченность фактором в равной степени характеризуется низкой продуктивностью.

Максимальная обеспеченность фактором, при которой начинается снижение продуктивности, зависит от уровня обеспеченности прочими факторами. Например, чем меньше влаги в почве, тем ниже критический максимальный уровень обеспеченности элементами питания, прохождение которого путем внесения избыточного количества удобрений приводит к уменьшению урожайности.

Таким образом, ограниченность ресурсов прямо связана с фактором, находящимся в минимуме, и косвенно - с фактором, обеспеченность которого превышает критический максимальный уровень.

Точно так же, как факторы, находящиеся в минимуме, лимитируют урожайность, дефицитные ресурсы лимитируют величину прибыли. Причем, если при фактической обеспеченности хозяйств производственными ресурсами практически не возможно найти пример, когда имеющиеся ресурсы превышают критический максимальный уровень, при котором начинает снижаться урожайность, имеется достаточно случаев, когда в результате относительной избыточности одного ресурса уменьшается объем прибыли. Так, в расчетах по определению оптимального числа уборочных комплексов для хозяйства с потенциальной урожайностью 260 ц/га и площадью под сахарной свеклой 240 га мы установили, что применение второго комплекса способствует повышению урожайности за счет проведения уборки в лучшие сроки, но его приобретение и эксплуатация требуют дополнительных затрат в объеме, превышающем дополнительную выручку, и прибыль уменьшается по сравнению с вариантом, когда имеется только один уборочный комплекс.

Очевидно, что эффективным является вложение средств в наиболее дефицитные ресурсы. При этом необходимо сравнивать возможную отдачу от приращения их количества, используя ее в качестве меры дефицитности. Как правило, чем выше отдача от единицы приращения ресурса, тем он дефицитнее. На роль единицы приращения ресурса пригодно фиксированная сумма инвестиций, а отдачи - прибыль от этого приращения.

Важно также оценивать вытекающие из роста ресурсообеспеченности предпосылки изменения организационно-технологических условий. В свое время закупка хозяйствами семян одноростковых сортов и гибридов сахар-

ной свеклы коренным образом изменила технологию возделывания сахарной свеклы.

Закон убывающей отдачи производственных ресурсов. Если расширяется использование какого-либо одного производственного ресурса, и сохраняется при этом количество всех остальных ресурсов, то физический объем предельного продукта, производимого благодаря приращению указанного ресурса, будет с определенного этапа убывать.

Так, если при неизменном количестве машин, рабочей силы и удобрений будет увеличена посевная площадь под сахарной свеклой, то на современном уровне обеспеченности материально-техническими ресурсами и рабочей силой мы будем наблюдать уменьшение предельного продукта, которым здесь является урожайность на дополнительном участке земли, с первых этапов приращения площади.

Пожалуй, лишь повышение обеспеченности рабочей силой может на первых порах сопровождаться возрастающей отдачей, что связано с положительным эффектом разделения труда. Но неизбежно наступает ситуация, в которой дополнительное применение рабочей силы ведет уже к уменьшению отдачи вплоть до отрицательного результата, если речь идет о предельной прибыли.

Закон убывающей отдачи действует применительно к конкретному ресурсу на коротком отрезке времени и в рамках данной технологии. Иными словами, одно и то же последовательное приращение ресурса но в различных условиях пространства и времени может быть сопряжено с возрастающей отдачей.

Приведенное положение было основным аргументом в критике В.И. Лениным теории народонаселения Т. Мальтуса, который буквально трактовал закон убывающей отдачи и прогнозировал наступление всеобщего голода в связи с ростом населения. Но и пренебрежение законом убывающей отдачи недопустимо, поскольку принятие любых хозяйственных решений происходит в конкретных условиях пространства и времени, когда действие данного закона неоспоримо.

Закон убывающей отдачи полностью согласуется с законом толерантности. При последовательном увеличении обеспеченности любым ресурсом легко обнаружить зоны минимума, оптимума и максимума, упоминаемые в трактовке закона толерантности. Обычно в теории принятия экономических решений, критерием которых выступает прибыль, рекомендуется доводить обеспеченность ресурсом до такого уровня, при котором предельная прибыль уже невелика, но все же имеет положительное значение. Абсолютная сумма прибыли в этой точке близка к максимальному объему.

Точку, в которой предельная прибыль обращается в ноль, можно рассматривать в качестве границы между зоной оптимума и зоной максимума. Прохождение границы в сторону увеличения обеспеченности ресурсом

сопровождается как уменьшением отдачи от него в расчете на единицу ресурса (это характерно даже для зоны оптимума), так и абсолютным уменьшением величины прибыли, поскольку сумма затрат, связанных с получением добавочного продукта, больше его самого.

Стоимость производственных ресурсов в настоящее время столь велика, что зона экономического максимума (в которой начинает снижаться прибыль) достигается значительно быстрее, чем зона биологического максимума (в которой уменьшаются показатели продуктивности растений и животных).

Это верно даже для такого ресурса, как органические удобрения, достигающиеся хозяйствам, выращивающих сельскохозяйственных животных, практически даром. Помимо явных издержек производства здесь необходимо учесть вмененные издержки, равные предельной прибыли от внесения навоза под альтернативную культуру.

Убывающая отдача ресурсов, как и их ограниченность, предопределяет необходимость оптимального управления ресурсами, сводящегося к распределению производительных сил в пространстве и во времени, обеспечивающему наибольший экономический эффект.

Существуют естественные предпосылки для использования явления убывающей отдачи в оптимальном управлении ресурсами. Так, наблюдающиеся повсеместно различия земель в плодородии, вызванные как изначальной их дифференциацией по потенциальной продуктивности, так и выполненными за многие годы обработками, можно с известной долей условности рассматривать как равноценные участки, на которых внесены различные дозы удобрений. Последующее внесение одной и той же дозы удобрений на этих землях принесет различную отдачу. В общем случае, чем больше имеется питательного вещества данного вида в почве, тем меньшую отдачу будет иметь дополнительная его порция, вносимая с удобрением. Поэтому наименьшую экономическую эффективность будет иметь внесение больших доз на лучших землях, посредственную - равномерное распределение удобрений по площадям, наибольшую - распределение удобрений с учетом содержания питательных веществ в почве. Последний вариант учитывает действие закона убывающей отдачи.

Взаимозаменяемость ресурсов. Это явление означает возможность использования различных сочетаний ресурсов для получения одного и того же хозяйственного результата. Различают взаимозаменяемость технологическую и экономическую. Технологические границы замещения ресурсов гораздо шире экономических. Например, при возделывании сахарной свеклы возможно применение технологии, исключающей механизированный труд. То есть технологически возможно заменить технику дополнительной рабочей силой. При этом, если все технологические операции будут проводиться своевременно и качественно, урожай корнеплодов будет не мень-

шим, чем при использовании техники, а затраты энергии - значительно ниже.

Если в качестве критерия взять сколько-нибудь объективный экономический показатель, например сумму прибыли, вариант с привлечением большого числа работников но без механизации труда даст ее значительно меньше, чем применяемые в настоящее время технологии, а значит, нельзя в этом случае говорить о полноценной экономической заменяемости ресурсов. На возможность технологической замены ресурсов можно указать всегда, но целесообразность такой замены с экономических позиций нужно доказывать.

Заменяемость производственного ресурса является важнейшим его свойством как фактора производства. Незаменимыми факторами сельскохозяйственного производства являются вода, свет, тепло, воздух, питательные вещества. Отсутствие любого из них исключает возможность получения сельскохозяйственной продукции, в том числе сахарной свеклы.

Саму культуру сахарной свеклы в этом отношении можно оценить по-разному. Если рассматривать в качестве основной цели получение прибыли, то выращивать сахарную свеклу не обязательно. Зерновые культуры и подсолнечник во многих случаях дают больший объем прибыли с единицы площади. Без сахарной свеклы могут обойтись и сахарные заводы, получая прибыль от переработки сахара-сырца, доставляемого из Латинской Америки.

Нельзя исключить того, что со временем у сахарной свеклы появится конкурент и в нашей климатической зоне. Свой жизненный цикл имеют не только конкретные товары, а и сельскохозяйственные культуры. Но если в качестве цели рассматривается получение достаточного для потребления количества белого сахара в данное время при наименьших затратах, культуре сахарной свеклы в степных и лесостепных зонах замены не существует.

Если указанную цель принять за критерий, то такие группы производственных ресурсов, как земля, труд, и капитал, следует рассматривать как частично заменяемые. Ни от одной из них нельзя полностью отказаться, но применение любой из этих групп может быть уменьшено за счет увеличения применения других.

Труд и капитал выступают вспомогательными средствами в эксплуатации естественных процессов жизнедеятельности растений. Эффективность применения этих ресурсов зависит от того, в какой мере они влияют на состояние незаменимых условий сельскохозяйственного производства. Причем, принимая во внимание ограниченность земельных участков в пространстве и уменьшение их во времени, имеется только два способа увеличения объемов производства. Первый состоит в улучшении условий выращивания растений. Второй - в изменении биологических свойств сортов и гибридов, что позволяет более рационально использовать условия жизни.

Он реализуется повышением эффективности фотосинтеза и улучшением структуры получаемой биологической массы.

Природа взаимозаменяемости производственных ресурсов в сельском хозяйстве обусловлена их влиянием на незаменимые (основные) факторы (условия жизни). Например, увеличение междурядных обработок может исключить применение гербицидов, и наоборот. В этом случае совершенно различные ресурсы используются для уничтожения сорняков и повышают обеспеченность растений питательными веществами, влагой и светом. Взаимозаменяемость этих ресурсов возможна настолько, насколько совпадает удельная эффективность их применения.

Учитывая, что действует закон убывающей отдачи ресурсов, а применение каждого из них характеризуется индивидуальным воздействием на основные факторы жизни растений, нельзя рассматривать производственные ресурсы, выполняющие сходные хозяйственные задачи, альтернативными в полном смысле этого слова. В большинстве случаев наиболее эффективным является комплексное применение ресурсов, даже если они выполняют сходные по целям операции.

При этом на каждом отрезке развития производительных сил существует вполне определенное сочетание производственных ресурсов, при котором достигается наибольший экономический эффект. В соответствии с теоремой заменяемости П. Самюэльсона, при оптимальном сочетании ресурсов всякая замена ухудшает значение целевой функции. Чем дефицитнее ресурс, тем выше относительная стоимость его замены. Другими словами, тем большим количеством другого ресурса необходимо пожертвовать ради сохранения того же хозяйственного результата. Поэтому при оптимальном сочетании ресурсов их дефицитность является "равной", одинаковой. Мерой дефицитности является избранный на роль критерия экономический показатель, чаще всего - прибыль.

2.2. Критерии эффективности применения ресурсов

Общепринятым критерием эффективности в экономике является прибыль. Прибыль выступает основной целью коммерческих организаций, какой бы деятельностью они ни занимались, будь то выращивание сельскохозяйственных культур, переработка сельскохозяйственной продукции или производство средств производства. Однако в чистом виде прибыль как разность между выручкой и затратами используется в качестве критерия очень редко. Основная тому причина - несовпадение во времени понесенных затрат и полученных средств в виде выручки, процентов и прочих поступлений.

Поэтому в теории и практике экономических расчетов прибегают к построению показателей, которые хотя и представляют собой разность между

всякого рода поступлениями и издержками, но прибылью все же не являются в буквальном смысле этого слова. Одним из таких показателей является приведенный чистый доход. Его вычисляют вычитанием из выручки суммы приведенных затрат. Приведенные затраты в свою очередь рассчитывают по формуле

$$Z_{\text{п}} = C + E_{\text{н}} K, \quad (24)$$

где C - себестоимость продукции (текущие затраты, включая амортизацию); K - капитальные вложения; $E_{\text{н}}$ - нормативный коэффициент эффективности.

Причем "Для обеспечения адекватного в масштабе всего общественно-производственного подхода к оценке эффективности новой техники ... применяется единый нормативный коэффициент эффективности" [70].

Долгое время в отечественной науке приведенный чистый доход рассматривался как главный абсолютный показатель эффективности. Еще в 1968 г. Б. Исакаков и Г. Пронин отмечали, что в условиях дефицитности ресурсов в качестве критерия оптимальности предприятия должна выступать приведенная прибыль (прибыль за вычетом рентных платежей за капитальные вложения и ограниченные фонды) [39]. И снова при расчете рентных платежей принималось фиксированное значение коэффициента эффективности капитальных вложений, никак не зависящее от срока службы средств производства, в которые осуществляются вложения. Скорее всего это было не заблуждение, а дань идеологии, по которой большинство достижений западной мысли подвергалось критике, но взамен принимались не всегда безукоризненные теории и методики.

В частности, рассмотренные выше величины приведенных затрат и приведенной прибыли (чистого дохода), построенные на двух ключевых показателях - сроке окупаемости и коэффициенте эффективности капиталовложений, занимали по сути монопольное положение без всяких на то оснований. При расчете перечисленных показателей игнорировался фактор времени. В числителе и знаменателе вычислительных формул помещались стоимостные величины, не приведенные к единому моменту (периоду) времени. Так, коэффициент эффективности представляет собой отношение среднегодовой суммы прибыли к сумме капитальных вложений, а срок окупаемости - обратный ему показатель.

В результате применения методики, основанной на этих показателях, принижалось значение проектов, отдача по которым имела место преимущественно в первой части периода реализации проекта, и завышалось значение проектов с отдачей в конце периода их реализации. Между тем в теории и практике финансового менеджмента существуют понятия настоящей и будущей стоимости денег. Так, будущая стоимость денег - это стоимость инвестированных в настоящее время средств плюс ее приращение в размере

стандартной ставки процента. Настоящая стоимость - дисконтированная, т.е. приведенная к настоящему времени стоимость денежного потока.

Вторым крупным недостатком анализируемой методики является то, что под показателем возврата инвестируемого капитала понимается только прибыль. Однако в реальной практике инвестиции возвращаются в виде денежного потока, включающего, кроме прибыли, еще и амортизационные отчисления. Учитывая, что величина амортизационных отчислений в капиталоемких проектах большая, можно утверждать, что данная методика препятствует внедрению капиталоемких проектов, принижая реальную отдачу от их осуществления.

Указанные недостатки в полном объеме присутствуют в формуле приведенных затрат (24). Показатель приведенных затрат применялся при сравнении эффективности вариантов капиталовложений, предназначенных для выполнения одной и той же хозяйственной задачи. Считалось, что чем меньше размер приведенных затрат, тем выгоднее соответствующий вариант капиталовложений, поскольку указанная формула якобы позволяет соизмерить текущие и капитальные затраты.

На самом деле формула (24) содержит ряд ошибок и недопустимых упрощений. Одна из них - это двойной счет, который имеет место при суммировании амортизационных отчислений и приведенных капитальных затрат. Из-за него капиталоемкие проекты будут заведомо уступать по данному критерию другим проектам только потому, что они предполагают вложение средств в основные фонды.

Недопустимым упрощением является искусственное разделение всех затрат на две большие группы: текущие и единовременные. Погрешности такого разделения особенно проявляются в сельскохозяйственном производстве, где отдача от вложений в оборотные фонды (например в удобрения) часто ведет себя так же, как отдача от вложений в основные фонды, но первые считаются текущими затратами, а вторые - капитальными единовременными.

Принимая во внимание, что между моментом осуществления большинства "текущих" расходов, включая покупку семян, гербицидов и удобрений, оплату труда при возделывании культур и осенней подготовке почвы, и моментом их возмещения в виде выручки, получаемой от реализации продукции, проходит достаточно много времени (чаще всего - от одного года до нескольких месяцев), квалифицировать эти расходы как текущие можно лишь с большой погрешностью. Величина этой погрешности соизмерима с процентами по банковскому вкладу, равному сумме понесенных расходов, за срок, равный лагу.

Подводя итог анализу методики оценки эффективности производственных ресурсов, предполагающей расчет величины приведенных затрат по формуле (24), заметим, что само по себе выражение "приведенные затраты" не содержит ошибку. Ошибки присутствуют в вычислительной формуле.

Их можно устранить, изменив знак при величине амортизационных отчислений (они являются частью положительного денежного потока) и определяя коэффициент приведения по формуле (21), т.е. исходя из срока службы объектов капиталовложений.

В большинстве случаев нельзя обойтись сравнением затрат, поскольку альтернативные варианты различаются еще и по величине доходов. В 1994 г. Госстроем, Министерством финансов, Госкомпромом РФ утверждены "Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования". В соответствии с рекомендациями предпочтение отдается критерию "чистый дисконтированный доход" (ЧДД) [48].

Аналогичный ему показатель в англоязычной литературе называется "Net present value" (NPV), что буквально означает "чистая настоящая стоимость". Он представляет собой разность между дисконтированными на настоящий момент времени величинами доходов и расходов, включая настоящие (в этом случае коэффициент дисконтирования равен единице) и все будущие, связанные с осуществлением данного проекта.

Встречаются различные варианты перевода этого термина с английского языка: чистая приведенная стоимость [52]; чистая текущая стоимость [18]; чистая дисконтированная стоимость [16]. А И.А. Бланк использует старое название для нового для нас показателя и именует его чистый приведенный доход [14].

Чистый дисконтированный доход как показатель эффективности также не лишен недостатков, но они менее масштабны, чем допускала старая методика. Например, в ряде случаев вычисление ЧДД выглядит излишне громоздким, особенно когда вложения осуществляются в некрatные по сроку службы объекты. Подобный случай рассмотрен в предыдущей главе и связан с оценкой эффективности вариантов состава уборочного комплекса. В конечном итоге мы были вынуждены использовать для приведения капитальных вложений к масштабу текущих процедуру расчета ренты (аннуитета), получение которой возможно при финансовых инвестициях, и рассматривали величину этой ренты в качестве текущей оценки капиталовложений.

Д. Норткотт считает применение способа эквивалентных денежных потоков, состоящего в расчете и сравнении суммы ренты, технически наиболее правильным в ситуации, когда объекты вложений имеют разные сроки действия. При этом данный способ не противоречит выводам, основанным на сравнении величин ЧДД [52].

В официальных методических рекомендациях [48] приводятся следующие формулы для вычисления ЧДД:

$$\text{ЧДД}_1 = \sum_t (R_t - C_t - J_t)(1+r)^{-t}, \quad (25)$$

$$\text{ЧДД}_2 = \sum_t (R_t - C_t - J_t - p_t)(1+r_e)^{-t}, \quad (26)$$

где R_t - результаты шага t ; C_t - текущие затраты без амортизации; J_t - единовременные затраты; r - норма дисконта, равная средневзвешенной стоимости капитала проекта; p_t - выплаты процента за кредит; r_e - стоимость собственного капитала.

ЧДД_1 характеризует эффективность проекта в целом. ЧДД_2 - эффективность проекта с позиций субъекта инвестиций. Г.А. Панферов справедливо замечает, что формула (26) не полна, поскольку должна учитывать получение и возврат кредита, а не только процентов по нему, и предлагает свой вариант формулы [54]

$$\text{ЧДД}_2 = \sum_t (R_t - C_t - J_t + K_t - D_t - p_t)(1+r_e)^{-t}, \quad (27)$$

где K_t - кредит; D_t - возврат кредита.

Требует уточнения и содержание величины r . В официальных методических рекомендациях предлагается использовать два подхода при определении нормы дисконта. Для проектов, в реализации которых участвует государство, предусматривается применение "социальной нормы дисконта", учитывающей не только финансовые, но и социальные интересы. Для оценки эффективности проектов, реализуемых коммерческими организациями, предусматривается установление нормы дисконта с учетом альтернативного применения инвестиций [48].

В последнем случае норма дисконта равна приемлемой с учетом возможных вариантов использования инвестиций норме дохода на капитал. Если капитал собственный, в качестве наиболее простого его альтернативного использования может быть рассмотрено размещение средств на депозитном счете. Соответственно норма дисконта может быть принята на уровне ставки депозитного процента по вкладам.

Если же капитал, вкладываемый в осуществление проекта, является заемным, норма дисконта не может быть меньше ставки, под которую берется кредит. Фиксирование ставки дисконта на уровне цены, за которую приобретается капитал (ставка кредитования), является признанием факта, что для заемного капитала у субъекта, осуществляющего проект, нет другого применения, способного принести прибыль. При этом всякое положительное значение ЧДД представляет собой доход от использования заемного капитала. $\text{ЧДД}=0$ означает, что реализация проекта лишь возмещает расходы по обслуживанию долга. Отрицательное значение ЧДД свидетельствует, что для обслуживания долга потребуются дополнительные средства. Понятно, что при $\text{ЧДД} \leq 0$ реализация проекта теряет экономический смысл.

Чтобы быть последовательным в установлении нормы дисконта с учетом альтернативного применения инвестиций, ее следует принять равной

норме доходности наиболее выгодного альтернативного проекта. Но, когда лучший альтернативный проект требует меньше вложений, чем оцениваемый, необходимо учесть возможность вложения "лишних" средств в следующий по доходности альтернативный проект, а норму дисконта установить как средневзвешенную норму доходности альтернативных проектов.

Можно понять тех экономистов, которые устанавливают норму дисконта на уровне ставки процента по вкладам или заимствования, поскольку это освобождает от трудоемких расчетов, не снимающих в ряде случаев неопределенность относительно доходности альтернативных проектов, поскольку многие показатели, задействованные в расчетах, имеют вероятностную природу и являются по сути лишь приближенными оценками. Но и ставки процентов далеко не стабильные величины, как и ожидаемые денежные потоки по основному проекту. Поэтому использовать стоимость капитала в качестве нормы дисконта следует только в крайнем случае, когда альтернативные проекты имеют доходность меньшую, чем соответствующая ставка процента.

Разделение проектов на основной и альтернативные желательно рассматривать не как начальный этап планирования инвестиций, а как завершающий. Все технико-экономические расчеты, включая вычисление индивидуальных норм доходности возможных вариантов инвестирования и последующее нахождение ЧДД наиболее удачного проекта (или ЧДД комбинации проектов), в конечном итоге сводятся к тому, чтобы назвать основной вариант распределения инвестиций и показать, насколько он эффективнее других.

В этом смысле ЧДД играет роль не только абсолютного показателя эффективности проекта, но и относительного, положительное значение которого свидетельствует о превосходстве над другими проектами.

Особого внимания заслуживает ситуация, когда для осуществления проекта используется собственный и заемный капитал одновременно. В ней особенно рельефно проявляется заблуждение относительно выбора ставки дисконта. Так, Л.И. Лопатников [43] утверждает, что в этом случае ставка дисконта может быть найдена приближенно, исходя из средневзвешенной стоимости капитала. Подобные рекомендации можно найти у Д. Норткотта [52] и Дж.К. Ван Хорна [18]. В результате норма доходности собственного капитала искусственно занижается по сравнению с заемным капиталом. Выше мы показали, что вне зависимости от структуры капитала норма дисконта должна соответствовать норме доходности по лучшему альтернативному варианту. Проиллюстрируем это на простом примере, когда имеется два варианта производственного использования инвестиций. Исходная информация приведена в табл. 46.

Инвестиционные ресурсы состоят наполовину из собственных средств (им соответствует ставка депозитного процента по вкладам 10 %), наполо-

вину из заемных средств (ставка кредитования 20 %). Средневзвешенная стоимость капитала 15 %.

46. Основные параметры двух инвестиционных проектов

Показатели	Проекты	
	А	Б
Сумма единовременных инвестиций, тыс.грн.	208	208
Ожидаемые денежные потоки, тыс.грн.		
1-й год	100	250
2-й год	200	26,52

Если принять норму дисконта равной 15 %, то окажется, что

$$\text{ЧДД}_A = -208 + \frac{100}{1,15} + \frac{200}{1,15^2} = 30,18 \text{ тыс. грн.},$$

$$\text{ЧДД}_B = -208 + \frac{250}{1,15} + \frac{26,52}{1,15^2} = 29,44 \text{ тыс. грн.}$$

По результатам выполненных расчетов проект А выглядит предпочтительнее. Между тем внутренняя норма доходности проекта А составляет 25 %, а проекта Б - 30 %:

$$208 = \frac{100}{1,25} + \frac{200}{1,25^2},$$

$$208 = \frac{250}{1,3} + \frac{26,52}{1,3^2}.$$

Если использовать внутреннюю норму доходности проекта Б в качестве нормы дисконта для расчета ЧДД_A , то получим отрицательную величину

$$\text{ЧДД}_A = -208 + \frac{100}{1,3} + \frac{200}{1,3^2} = -12,73 \text{ тыс. грн.},$$

свидетельствующую о превосходстве проекта Б. Такой же вывод вытекает из расчета ЧДД_B при ставке дисконта, равной внутренней норме доходности проекта А.

$$\text{ЧДД}_B = -208 + \frac{250}{1,25} + \frac{26,52}{1,25^2} = 8,97 \text{ тыс. грн.}$$

Таким образом, если норма доходности какого-либо альтернативного проекта выше, чем средневзвешенная стоимость капитала, а последнюю все же используют в качестве нормы дисконта, имеется риск принять неверное решение о направлении инвестиций.

Внутренняя норма доходности (IRR) сама по себе выступает важнейшим показателем эффективности, занимая второе место после ЧДД. В случаях, когда проекты требуют одинаковых инвестиций, лучший проект может быть выбран по величине IRR. Чем выше IRR, тем лучше проект.

IRR представляет собой ставку дисконта, уравнивающую расходы и поступления, связанные с осуществлением проекта. Это такая ставка дисконта, при которой ЧДД=0.

Для сравнения эффективности проектов, требующих различных инвестиций, необходима процедура расчета средней нормы доходности. Например, имеется возможность осуществить два реальных проекта. По проекту А требуются единовременные вложения в размере 200 тыс.грн., а последующие в течение 5 лет денежные потоки уравнивают произведенные затраты при норме дисконта 40 %. Проект Б также осуществляется в течение 5 лет, но для него требуются единовременные вложения в размере 150 тыс.грн. при внутренней норме доходности 50 %. Какой из проектов предпочесть, если собственные инвестиционные ресурсы равны 250 тыс.грн., а ставка депозитного процента по вкладам составляет 10 % ?

При осуществлении проекта А собственные средства будут задействованы в следующей пропорции: 200 тыс.грн. при норме доходности 40% и 50 тыс.грн. при норме доходности 10 %. Средняя норма доходности составляет

$$\frac{200 \cdot 40 + 50 \cdot 10}{250} = 34\%.$$

Осуществление проекта Б будет характеризоваться такой же средней нормой доходности:

$$\frac{150 \cdot 50 + 100 \cdot 10}{250} = 34\%.$$

Следовательно, отличающиеся друг от друга проекты по таким ключевым показателям, как объем инвестиций и внутренняя норма доходности, могут представлять одинаковую привлекательность для инвестирования, поскольку их осуществление возможно только в комплексе с другим, далеко не лучшим, использованием капитала.

Причем практически любое изменение первоначальных условий может изменить соотношение между проектами. Допустим, что собственные инвестиционные ресурсы составляют только 100 тыс.грн. и, следовательно, для осуществления проекта А необходимо заимствовать 100 тыс.грн., проекта Б - 50 тыс.грн. Какой проект выгоднее с позиций эффективности собственных инвестиционных ресурсов, если ставка процента по кредиту равна 20 % ?

Норму доходности собственных средств в проекте А можно найти, решив уравнение

$$\frac{100 \cdot X_a + 100 \cdot 20}{200} = 40,$$

а в проекте Б - уравнение

$$\frac{100 \cdot X_b + 50 \cdot 20}{150} = 50.$$

Несложные расчеты показывают, что $X_a = 60\%$, $X_b = 65\%$. Поэтому вложения собственных средств в проект Б здесь более выгодны, чем в проект А.

Несмотря на явные преимущества показателя IRR как критерия эффективности применения ресурсов, в том числе и инвестиционных, он имеет два основных недостатка. Первый связан с трудоемкостью и сложностью его расчета и легко преодолим при использовании современной вычислительной техники и соответствующих программ. Второй, хотя и не так часто проявляется, не может быть преодолен. Он обусловлен тем, что в ряде случаев IRR нельзя найти математически или существует несколько значений IRR для одного проекта.

Нельзя отказываться от IRR как критерия только потому, что этот показатель является относительной величиной. По мнению Г.А. Панферова, только ЧДД является критерием эффективности, поскольку именно этим показателем определяется цель инвестиций, только он обладает свойством аддитивности. Все остальные показатели, включая внутреннюю норму доходности, характеризуют состояние объекта и заведомо не являются критерияльными [54].

Насколько норма доходности является показателем, служащим ориентиром для принятия решений, т.е. критериальным, можно судить по словам, которые более 130 лет назад цитировал К. Маркс: "Капитал боится отсутствия прибыли или слишком маленькой прибыли, как природа боится пустоты... Обеспечьте 10 процентов, и капитал согласен на всякое применение, при 20 процентах он становится оживленным, при 50 процентах положительно готов сломать себе голову, при 100 процентах он попирает все человеческие законы, при 300 процентах нет такого преступления, на которое он не рискнул бы, хотя бы под страхом виселицы" [46].

ЧДД и IRR не исключают, а дополняют друг друга. Для хозяйствующего субъекта, не приемлемы как небольшая прибыль, так и невысокая норма доходности. Кроме того, мы показали выше, что расчет ЧДД целесообразно проводить, используя IRR альтернативных проектов.

IRR является наиболее удачным показателем при поиске ресурса, лимитирующего производство (получение прибыли). В свою очередь направление инвестиций на увеличение обеспеченности наиболее дефицитными ресурсами позволяет получать максимальный абсолютный эффект в виде прибыли.

2.3. Экономический эффект. Его разновидности

Под положительным экономическим эффектом от управления производственными ресурсами мы понимаем всякое приемлемое увеличение прибыли, вызванное удачным распределением их в пространстве и во времени. По природе возникновения следует различать такие его разновидности: 1) эффект выравнивания обеспеченности ресурсами; 2) эффект оптимальной обеспеченности ресурсами; 3) эффект масштаба производства; 4) корпоративный эффект. Эти разновидности нельзя назвать непересекающимися, но и не следует игнорировать особенности их образования.

Эффект выравнивания обеспеченности ресурсами возникает вследствие использования закономерностей, объясняемых концепцией лимитирующего фактора. Он достигается за счет увеличения обеспеченности ресурсами, лимитирующими получение прибыли.

Теоретически возможна ситуация, когда выравнивание обеспеченности ресурсами достигается уменьшением количества ресурса, имеющегося в избытке, и это будет способствовать увеличению прибыли. Но для большинства субъектов свеклосахарного производства более реальна ситуация, когда данный эффект достигается путем направления средств в увеличение обеспеченности самым дефицитным ресурсом.

В настоящее время в среде свеклосеющих хозяйств более всего ощущается недостаток минеральных удобрений и пестицидов. Инвестиции в эти производственные ресурсы наиболее эффективны.

Эффект выравнивания обеспеченности ресурсами обусловлен не только тем, что вложения средств в наиболее дефицитные ресурсы влечет наивысшую отдачу от инвестиций. Выравнивание ресурсообеспеченности увеличивает также отдачу от ресурсов, находящихся в относительном избытке, поскольку тем самым этот относительный избыток устраняется хотя бы частично.

Рассмотрим следующий пример. Без внесения удобрений ожидаемая урожайность сахарной свеклы при севе в лучший агротехнический срок составляет 270 ц/га. Внесение удобрений $N_{80}P_{200}K_{190}$ (оптимальная экономическая доза) повышает ожидаемую урожайность до 400 ц/га. В результате значения функции потерь, которые мы рассчитываем при определении оптимальной продолжительности сева, увеличиваются. Причем так, что становятся выгодными более сжатые сроки сева и, соответственно, более высокая обеспеченность посевными агрегатами. Это происходит вследствие увеличения величины потерь от недобора продукции из-за удлинения посевной кампании (табл. 47).

Если без внесения удобрений оптимальное число сеялок для хозяйства, засевающего ежегодно 240 га сахарной свеклой, равно девяти, то при внесении удобрений в указанной дозе - десяти. Поэтому, если хозяйства распо-

лагают посевной техникой, с помощью которой можно провести сев за пять и менее дней, и не вносят удобрений под свеклу (по данным статистической отчетности таких хозяйств в Харьковской области большинство), можно говорить об относительном избытке у них сеялок. Этот избыток частично или полностью ликвидируется за счет роста потенциальной урожайности вследствие внесения удобрений.

47. Зависимость оптимальной продолжительности сева и оптимальной обеспеченности посевными агрегатами от дозы удобрений

Число сеялок ССТ-12Б для площади 240 га	Продолжительность сева, дн.	Потери от недобора продукции на разных фонах удобрений. грн./га		Потери от приобретения и эксплуатации техники, грн./га	Всего потерь на разных фонах удобрений, грн./га	
		без удобрений	оптимальная доза		без удобрений	оптимальная доза
8	2,5	449	665	392	841	1057
9	2,2	405	600	441	<u>846</u>	1041
10	2,0	368	545	490	858	<u>1035</u>
11	1,8	336	498	539	875	1037

Рассчитаем величину эффекта от выравнивания обеспеченности ресурсами в рассмотренном примере. Вначале оценим показатели продуктивности посевов с помощью производственных функций (2), (3) и (17). Ожидаемые показатели продуктивности посевов приводятся в табл. 48.

48. Ожидаемые показатели продуктивности посевов сахарной свеклы при различном сочетании ресурсов

Число сеялок	Продолжительность сева, дн.	Урожайность, ц/га		Выход сахара, ц/га	
		Без удобрений	NPK	Без удобрений	NPK
8	2,5	42,0	62,2	23,8	35,3
9	2,2	42,1	62,3	23,9	35,4
10	2,0	42,2	62,5	24,0	35,5
11	1,8	42,3	62,6	24,1	35,6

Полная финансовая смета с учетом того, что в первый год реализации проекта расходы на удобрения составляют 85 грн./га, затраты на транспортировку 1 ц корнеплодов - 1 грн., а цена 1 ц сахара равна 119 грн., приведена в табл. 49.

49. Чистый дисконтированный доход за восемь лет при различном сочетании ресурсов, грн./га

Показатели	Без удобрений		N ₈₀ P ₂₀₀ K ₁₉₀	
	Количество сеялок на 240 га			
	9	10	9	10
Выручка хозяйства	15173	15237	22476	22540
Затраты на транспортировку урожая	1403	1408	2081	2086
Затраты на удобрения	0	0	453	453
Затраты на сеялки	441	490	441	490
Прочие постоянные затраты	8002	8002	8002	8002
ЧДД	5327	5337	11499	11509

Если имеется десять сеялок и решается вопрос, вносить ли удобрения в указанной дозе, аргументом "за" служит эффект, равный 6172 грн.

$$6172 = 11509 - 5337.$$

Если имеется девять сеялок и удобрения ежегодно вносятся под сахарную свеклу в количестве N₈₀P₂₀₀K₁₉₀, то приобретение десятой сеялки и соответствующее сокращение продолжительности сева с 2,2 до 2,0 рабочих дней принесет годовой эффект всего лишь 10 грн./га

$$10 = 11509 - 11499.$$

В последнем случае эффект от выравнивания ресурсообеспеченности гораздо меньше, чем в первом, но его получение также имеет смысл, если нет более выгодных альтернативных вариантов использования инвестиций.

Большое влияние на величину эффекта от выравнивания ресурсообеспеченности оказывают расходы по транспортировке урожая. В расчетах мы приняли их на уровне 1 грн. за 1 ц свеклы, что соответствует перевозке 1 т корнеплодов на расстояние 20 км при себестоимости 1 т·км 0,5 грн. Увеличение расстояния в два раза делает невыгодным наличие десяти сеялок. Другими словами, десятая сеялка будет в этой ситуации избыточной.

Уменьшение расстояния перевозок или снижение себестоимости 1 т·км, наоборот, увеличивают эффект от приобретения и эксплуатации десятой сеялки и могут изменить ее статус как избыточной.

Эффект от выравнивания ресурсообеспеченности может быть получен без осуществления инвестиций. В частности, организация уборочных работ, когда в первую очередь убираются площади с потенциально низкой урожайностью, а в последнюю (в лучшие агротехнические сроки) - с потенциально большой урожайностью, позволяет получить такой эффект за счет выравнивания обеспеченности уборочной техникой и ресурсами, форми-

рующими урожаем, в частности - удобрениями, которые оказались по каким-то причинам внесенными на полях в неравных дозах.

Управление уровнем обеспеченности уборочной техникой осуществляется здесь без изменения общего ее количества в хозяйстве. Понятно, что чем больше такой техники, тем более сжатыми могут быть сроки уборки, а значит выше доля площади, убираемой в лучшие сроки, когда урожайность и сахаристость достигают своего пика. Следовательно, если исходя из имеющегося количества техники мы принимаем решение об уборке одного участка во второй декаде октября, а другого - месяцем ранее, мы тем самым для первого участка устанавливаем срок уборки, соответствующий наивысшей обеспеченности техникой, а для другого - соответствующий средней обеспеченности.

С другой стороны, если все земельные участки равны по обеспеченности факторами, влияющими на урожайность, и планируется внесение удобрений, эффект от выравнивания обеспеченности ресурсами может быть получен как при равномерном, так и неравномерном распределении удобрений на площади.

Равномерное распределение целесообразно, если удобрения имеются в достаточном количестве, чтобы внести оптимальную дозу. При недостаточном количестве удобрений и невысокой обеспеченности уборочной техникой лучшим решением является неравномерное распределение удобрений по площади посева с тем, чтобы на участках, убираемых последними, доза была большей.

При высокой обеспеченности уборочной техникой, когда сахарная свекла убирается в лучшие агротехнические сроки, для которых характерно завершение сахаронакопления, потребность в неравномерном распределении удобрений отпадает.

С учетом фактического состояния уборочной техники и отсутствия у хозяйств средств на полноценное восстановление машинно-тракторного парка, а также на приобретение достаточного количества удобрений можно утверждать, что следует ориентироваться на неравномерное распределение удобрений.

Эффект оптимальной обеспеченности ресурсами достигается, когда все производственные ресурсы применяются в оптимальном количестве. Всякое изменение оптимальной обеспеченности ресурсами приводит к экономическим потерям. Он является частным случаем эффекта от выравнивания ресурсообеспеченности, поскольку оптимальная обеспеченность ресурсами предполагает такое их сочетание, при котором ни один из них не находится в избытке.

Специфика эффекта оптимальной обеспеченности ресурсами состоит в том, что выравнивание ресурсообеспеченности осуществляется не по отношению к обеспеченности каким-либо одним ресурсом, имеющимся в относительном избытке, а по отношению к лучшей, оптимальной обеспеченно-

сти. Поэтому достижение данного эффекта в большинстве случаев выглядит проблематично. Задачу следует разделить на две части: практическую и методологическую.

Практическая часть обусловлена прежде всего отсутствием у хозяйств средств для формирования оптимальной обеспеченности ресурсами. Эти средства необходимы как для приобретения недостающих ресурсов, так и для соответствующего проектирования.

Методологическая часть особенно многогранна. Наиболее значимыми вопросами являются: 1) обобщение обширной экспериментальной информации о технологической эффективности применения производственных ресурсов; 2) моделирование продуктивности посевов; 3) прогнозирование стоимостных показателей, включая цены на сахар и средства производства; 4) анализ альтернативных вариантов инвестирования, включая вложение средств в другие отрасли и виды деятельности; 5) экономико-математическое моделирование свеклосахарного производства.

Практическое разрешение проблемы при недостатке средств может растянуться на годы. Сокращению времени достижения данного эффекта способствует избирательное насыщение ресурсами. Используя в качестве критерия чистый дисконтированный доход или внутреннюю норму доходности при выборе вариантов инвестирования, можно установить последовательность наращивания ресурсообеспеченности, позволяющую достичь оптимальный уровень за кратчайший отрезок времени.

Но, поскольку существуют другие отрасли и виды деятельности, способные приносить прибыль, очевидно, что достижение оптимального уровня ресурсообеспеченности только в свекловодстве для любого современного хозяйства невыгодно. В частности, в предыдущем пункте было показано, что приобретение и эксплуатация десятой сеялки для хозяйства, имеющего 240 га сахарной свеклы, дает годовой экономический эффект в размере 10 грн./га. Хотя это способствует увеличению совокупной прибыли в свекловодстве, нетрудно найти более удачное применение капитала в любой другой отрасли.

Таким образом, если говорить о максимизации прибыли в свекловодстве, то следует иметь ввиду экономическую прибыль. Как известно, экономическая прибыль меньше бухгалтерской на величину вмененных издержек. Вмененные издержки здесь представляют прибыль по лучшему альтернативному варианту использования ресурсов.

Эффект масштаба производства достигается за счет такого увеличения объемов производства продукции, при котором удельные затраты уменьшаются. Его природа обусловлена существованием так называемых постоянных затрат, абсолютная величина которых не зависит от изменения объемов производства продукции. Это постоянство относительно, поскольку при достижении определенного уровня выпуска продукции абсолютная величина "постоянных" затрат увеличивается, но затем в следующем фик-

сированном интервале они вновь не меняются, хотя могут быть на порядок больше, чем в предыдущем интервале изменения выпуска продукции.

Практически все виды расходов, связанных с применением производственных ресурсов, могут оказаться в роли постоянных затрат. Например, затраты на горюче-смазочные материалы, расходуемые при уборке сахарной свеклы на фиксированной площади, являются постоянными для довольно широкого интервала урожайности. То же самое верно в отношении заработной платы механизаторов, получаемой ими на уборочных работах, вне зависимости от числа уборочных комплексов.

Наибольшее значение эффект масштаба производства имеет для сахарных заводов. При недостаточном количестве корнеплодов их переработка становится нерентабельной, поскольку завод несет значительные постоянные расходы по поддержанию оборудования в рабочем состоянии, содержанию персонала. Нехватка сырья в сезон сахароварения 1997-98 гг. в Харьковской области привела к убыткам большинства сахарных заводов.

Эффект масштаба производства реализуется и в среде свеклосеющих хозяйств. Так, приобретение и эксплуатация техники, прежде всего уборочной, экономически выгодны только при определенном размере посевной площади. Поэтому современные фермерские хозяйства со средним размером пашни 50 га не получают прибыль от выращивания сахарной свеклы, даже если они приобретают минимальный набор машин для возделывания и уборки. Выходом для них является либо многократное увеличение площади пашни, либо аренда техники.

Нехватка у свеклосеющих хозяйств средств для повышения ресурсообеспеченности свекловодства, а порой и отсутствие стимула выращивать сахарную свеклу, с одной стороны, и явная заинтересованность сахарных заводов в увеличении валовых сборов сахара, с другой, создают необходимую базу для получения корпоративного эффекта.

Корпоративный эффект достигается за счет объединения интересов партнеров по свеклосахарному производству и совместных действий по организации и обеспечению технологического процесса в свекловодстве.

Идея о возможности получения корпоративного эффекта возникла у нас, когда было установлено, что при существующей системе взаимоотношений в свеклосахарном производстве параллельно существуют оптимальная доза удобрений под сахарную свеклу, выгодная хозяйству, и оптимальная доза с позиций сахарного завода.

Впервые о корпоративном эффекте было упомянуто нами в работе, посвященной распределению ресурсов в связи с различиями в качестве земель. В частности было отмечено, что в единой корпорации возможно такое распределение ресурсов, при котором совокупный доход входящих в нее подразделений больше совокупного дохода тех же подразделений, не объединенных единым экономическим планом [6]. Разница между совокупным

доходом корпорации и совокупным доходом разрозненных хозяйствующих субъектов является корпоративным эффектом.

Корпоративный эффект может быть получен без сколько-нибудь значительных инвестиций, например путем составления и соблюдения оптимального графика уборки корнеплодов в сырьевой зоне сахарного завода. Обычно начало уборки корнеплодов приходится на первую декаду сентября, когда процессы нарастания массы урожая и накопления сахара находятся в самом разгаре. В связи с этим целесообразно в первую очередь убирать свеклу на плантациях, которые наиболее удалены от сахарного завода и имеют низкую урожайность. В октябре, когда нарастание массы корнеплодов и сбор сахара с единицы площади достигают своего пика, уборочные работы целесообразно вести, во-первых, на плантациях, наиболее приближенных к месту переработки; во-вторых, на наиболее плодородных участках. В первом случае имеет место экономия на транспортных издержках, во втором - более полно используется потенциал плодородных участков. Иногда эти рекомендации невыполнимы, поскольку плодородный участок может быть и удаленным, а малоурожайный - приближенным. Но соответствующие расчеты могут показать: что выгоднее, где следует начинать, а где заканчивать уборку. Такая организация уборочных работ возможна только при полном согласовании действий свеклосеющих хозяйств, транспортных предприятий и сахарного завода с соответствующей системой взаиморасчетов.

Если партнеры по свеклосахарному производству объединятся подобным образом, увеличение корпоративного эффекта может быть достигнуто за счет распределения удобрений и других производственных ресурсов. В частности распределение удобрений должно учитывать два основных обстоятельства. Первое связано с тем, что отдача от удобрений в виде продукции выше, когда они при прочих равных условиях распределяются равномерно. Второе состоит в том, что эту продукцию потребуется перевезти к месту переработки, а потому желательно вносить удобрения преимущественно на плантациях, приближенных к сахарному заводу. Очевидно, решение лежит между этими крайностями, но его можно осуществить только в рамках единой корпорации.

Корпоративный эффект зависит от масштабов производства. Чем большим количеством ресурсов распоряжается корпорация, в частности площадью земли, тем больше возможностей для маневра капиталом, обширней пространство для получения оптимального решения. В этом смысле всякое дробление хозяйств на арендные, хозрасчетные, подрядные и прочие подразделения препятствует оптимальному управлению ресурсами, поскольку создает преграды для перемещения ресурсов в пространстве. Чем больше самостоятельность таких подразделений, тем сложнее добиться оптимального распределения ресурсов между ними.

В наибольшей мере корпоративный эффект проявляется на уборочных работах. Рассмотрим следующий пример.

В сырьевую зону сахарного завода входят десять хозяйств, различающихся по ряду показателей, данные по трем из которых приведены в табл. 50.

50. Отличительные показатели десяти свеклосеющих хозяйств сырьевой зоны сахарного завода

№ п/п	Потенциальная урожайность корнеплодов при уборке в лучший агротехнический срок, т/га	Расстояние до свеклопункта, км	Площадь под свеклой, га
1	16	15	250
2	18	10	400
3	20	20	500
4	22	15	300
5	24	20	400
6	26	10	600
7	28	15	300
8	30	20	500
9	32	10	300
10	34	15	450
Итого	-	-	4000

Будем условно полагать, что по некоторым другим показателям эти хозяйства находятся в равных условиях. В частности, себестоимость 1 т-км составляет 0,4 грн.; имеющаяся в хозяйствах уборочная техника позволяет убрать свеклу за 15-20 рабочих дней. Динамика изменения массы и качества урожая в течение уборочного периода характеризуется данными табл. 51.

Коэффициент извлечения сахара (коэффициент завода) составляет 0,8. Переменные затраты на переработку 1 т корнеплодов равны 20 грн. Выручка от реализации 1 т белого сахара составляет 1000 грн.

Приведенная информация позволяет оценить разницу в доходах свеклосахарного комплекса при различных способах организации уборочного процесса. Первый из двух возможных способов организации – стихийный. Каждое из хозяйств вольно в выборе сроков уборки свеклы. Хотя на практике графики уборки корнеплодов согласуются между хозяйством и сахарным заводом, это согласование преследует единственную цель – избежать дефицита сырья у сахарного завода на протяжении уборочного периода. Ни чем иным нельзя объяснить то, что такие графики предусматривают окон-

**51. Динамика урожайности и сахаристости корнеплодов
(данные получены по моделям (22) и (23))**

Пятидневка уборочного периода	Календарный срок	Урожайность корнеплодов по отношению к максимально возможной, %	Содержание сахара в свекле, %
1	1-5.IX	81	15,3
2	6-10.IX	83	16,3
3	11-15. IX	88	16,5
4	16-20.IX	91	17,0
5	21-25.IX	93	17,4
6	26-30.IX	96	17,7
7	1-5.X	97	18,0
8	6-10.X	99	18,2
9	11-15.X	99	18,4
10	16-20.X	100	18,5
11	21-25.X	100	18,6

чение уборки в хозяйствах с высокой потенциальной урожайностью в сентябре, а в хозяйствах с низкой урожайностью - в октябре.

Вариантов последовательности уборки корнеплодов при таком способе организации множество. Поэтому экономические результаты стихийного способа уборки колеблются относительно среднего уровня, который достигается при одновременной (параллельной) уборке во всех хозяйствах. Если уборка будет осуществляться в первую очередь в хозяйствах с высокой урожайностью, отклонение от среднего уровня будет в худшую сторону. Если вначале будут убраны плантации в хозяйствах с низкой потенциальной урожайностью, отклонение будет в сторону увеличения доходов свеклосахарного комплекса.

Но, поскольку принятие решений о сроках уборки носит случайный характер, наилучшей последовательности уборки достичь не удастся, как, впрочем, и наихудшей. Поэтому мы будем ориентироваться на средние показатели, достигаемые при этом способе уборки.

Второй способ организации уборки состоит именно в том, чтобы начинать уборку в хозяйствах, виды на урожай в которых хуже, чем в остальных, а заканчивать - в хозяйствах с наивысшей потенциальной урожайностью.

Чтобы соблюсти принцип единственного различия при сравнении двух способов, необходимо выполнить условие о достижении одинаковых темпов уборки. Исходя из известной продолжительности уборочного периода и общей площади сахарной свеклы в сырьевой зоне 4000 га, в каждую пятидневку следует убирать около 364 га.

Данные табл. 52 свидетельствуют, что при втором способе организации валовые сборы корнеплодов и сахара больше, чем при первом. Прирост достигается за счет большего сбора во второй части уборочного периода, когда сырье начинает поступать из хозяйств, отличающихся более высокой урожайностью. Таким образом потенциал наиболее плодородных участков реализуется в относительно полной мере.

52. Темпы уборочных работ при различных способах организации

Пяти-дневка	Первый способ			Второй способ		
	Площадь, га	Валовой сбор, т		Площадь, га	Валовой сбор, т	
		корне-плоды	сахар		корне-плоды	сахар
1	364	7459,4	1141,3	370	5727,2	876,3
2	363	7643,5	1245,9	360	5735,3	935,9
3	364	8104,0	1337,2	360	6080,8	1003,3
4	363	8380,3	1424,7	360	6288,2	1069,0
5	364	8564,5	1490,2	365	8928,0	1553,5
6	363	8840,7	1564,8	365	9216,0	1631,2
7	364	8932,8	1607,9	365	9312,0	1676,2
8	363	9117,0	1659,3	365	9504,0	1729,7
9	364	9117,0	1677,5	364	11602,8	2134,9
10	364	9209,1	1703,7	363	11690,0	2162,6
11	364	9209,1	1712,9	363	11690,0	2174,3

Средняя урожайность корнеплодов при втором способе уборки выше на 3 ц/га, а сбор сахара - на 1 ц/га, что обеспечивает по свеклосахарному комплексу дополнительную прибыль 69 грн./га (табл. 53). Она представляет собой корпоративный эффект. Он может быть существенно увеличен, если при составлении графика уборки удастся учесть еще различия в потенциальной продуктивности плантаций сахарной свеклы внутри каждого хозяйства. В рассмотренном примере мы использовали усредненные данные о потенциальной продуктивности. В действительности в пределах каждого хозяйства урожайность сахарной свеклы заметно варьирует.

Выполненные расчеты показывают, что на величину корпоративного эффекта в большей степени оказывают влияние различия хозяйств в плодородии земель, чем в удалении от пунктов доставки корнеплодов. Если начинать уборку в хозяйствах, наиболее удаленных от свеклоприемных пунктов, а заканчивать в наиболее приближенных к ним, то величина корпоративного эффекта (дополнительного дохода по сравнению с первым способом организации) составит лишь 9 грн./га.

53. Сравнительная характеристика способов организации уборки

Показатели	Первый способ	Второй способ
Средняя урожайность корнеплодов по сырьевой зоне, т/га	23,64	23,94
Сбор сахара, т/га	4,14	4,24
Выход белого сахара, т/га	3,31	3,39
Выручка от реализации сахара, грн./га	3313	3390
Затраты на транспортировку корнеплодов, грн./га	143	145
Переменные затраты на переработку корнеплодов, грн./га	473	479
Условный доход, грн./га	2697	2766
Корпоративный доход, грн./га		69

2.4. Оценка существенности экономического эффекта при управлении производственными ресурсами

Принятие решений об использовании производственных ресурсов базируется на анализе эмпирических и экспериментальных данных. Любая модель, описывающая поведение результативного показателя (урожайность корнеплодов, сбор сахара), построенная на этих данных, лишь приближенно отражает влияние факторных показателей, будь то дозы удобрений или сроки проведения работ. Ошибка модели зачастую превышает проектную величину эффекта, выраженного в натуральной форме. В связи с этим возникает вопрос, насколько эффективным является управление ресурсами на базе полученных статистических моделей?

Так, в последнем примере, где была рассчитана величина корпоративного эффекта, составившая 69 грн./га, прирост сбора сахара составил 0,20 т/га, массы корнеплодов - 0,3 т/га. Нетрудно найти описания полевых опытов, наименьшая существенная разность которых превышает эти значения.

Следовательно, есть основания полагать, что величина эффекта соизмерима здесь со случайной ошибкой опыта, а потому получение данного эффекта проблематично и в ряде случаев невозможно.

С другой стороны, хотя вариация показателей динамики нарастания урожая всегда имеет место, очень редкими являются случаи, когда в течение уборочного периода происходит уменьшение массы корнеплодов и снижение сахаристости. Поэтому эффект от организованной уборки в большинстве случаев имеет положительное значение, и пренебрегать им не следует.

Данные о динамике нарастания массы одного корнеплода в сырьевых зонах сахарных заводов Белгородской области свидетельствуют, что при заметном варьировании темпов по зонам прослеживается устойчивая тенденция к росту урожая в течение уборочного периода (табл. 54). В отдельные годы наблюдаются заметные отклонения от средних показателей, представленных в табл. 54.

**54. Динамика нарастания массы одного корнеплода
(в среднем за 1984-1991 гг.) [4]**

Сахарные заводы Белгородской области	В % к массе на 1 октября (100 %)		
	1.IX	10.IX	20.IX
Алексеевский	89	94	98
Большевик	88,5	95,5	98
Валуйский	89,5	93	98
Волоконовский	85	92	97
Дмитро-Гарановский	90	96	99
Краснояржский	85	91	97,5
Имени Ленина	87	94	98
Новотаволжанский	84	90	96
Ракитянский	84	94	99
Ржевский	83	92,5	97
Чернянский	86	92,5	97,5
В среднем по области	86	93	98

Например, в 1986г. по зоне Новотаволжанского сахзавода темпы роста массы корнеплодов в течение сентября составили соответственно 73 %, 81, 92 %, а в 1985 г. - 93 %, 98, 100 %. Диапазоны варьирования темпов роста представлены в табл. 55. За анализируемый период в Белгородской области не зарегистрировано ни одного случая снижения массы корнеплодов в течение уборочного периода. Между тем такие случаи возможны, хотя и очень редки.

Следовательно, вариация темпов нарастания урожая в течение уборочного периода сама по себе не может служить аргументом против организации уборки по принципу: "В начале - на худших участках, в конце - на лучших".

Основной проблемой здесь является качество прогноза урожайности и соответствующее разделение участков земли на лучшие и худшие. До сих пор мы рассматривали фактические данные об урожайности по датам уборочного периода. При планировании уборки свеклы приходится оперировать прогнозными значениями, которые могут заметно отклоняться от реальных значений урожайности.

55. Интервалы варьирования темпов нарастания массы одного корнеплода за 1984-1991 гг. [4]

Сахарные заводы	В % к массе на 1 октября		
	1.IX	10.IX	20.IX
Белгородской области			
Алексеевский	70...95	84...97	95...100
Большевик	82...94	90...100	95...100
Валуйский	81...96	88...99	93...100
Волоконовский	75...97	86...98	91...100
Дмитро-Тарановский	86...94	91...100	97...100
Краснояржский	77...93	87...99	94...100
Имени Ленина	82...96	88...100	96...100
Новотаволжанский	73...93	81...98	92...100
Ракитянский	74...92	87...99	96...100
Ржевский	74...89	85...100	93...100
Чернянский	79...98	85...100	95...100
В целом по области	70...98	81...100	91...100

Так, если мы сравним данные о массе одного корнеплода по состоянию на 1.IX.1984 по зонам сахарозаводов им. Ленина и Ракитянского, то можно предположить, что лучшие виды на урожай имели в этот момент хозяйства сырьевой зоны первого завода: 407 г при плотности посевов 67,4 тыс.шт./га против 373 г при плотности 66,6. Месяцем позже более высокая урожайность наблюдалась уже по зоне Ракитянского сахарозавода: 461 г против 422 г при тех же показателях плотности посевов. Таким образом, в данном случае прогноз о более высокой урожайности в зоне сахарозавода им. Ленина не подтвердился.

Рассмотренный пример служит также иллюстрацией того, что разделение участков земли по потенциальной продуктивности не стабильно даже в течение одного уборочного периода. Это обстоятельство представляет собой главное препятствие для прогнозирования урожайности.

Сравним два возможных способа прогнозирования урожайности на месяц вперед по имеющейся информации о состоянии посевов на 1.IX. Оценим также возможность получения корпоративного эффекта при организации уборочных работ, в основу которой положены результаты прогнозирования урожайности. Это позволит выяснить, какова вероятность получения корпоративного эффекта от упорядочения уборочных работ и чему равна его величина при использовании доступных способов прогнозирования урожайности.

В качестве прогнозируемого показателя примем массу одного корнеплода по состоянию на 1.X. Первый способ прогнозирования состоит в умножении среднего темпа роста на наблюдаемую массу корнеплода. Средний темп роста за восемь лет по одиннадцати сырьевым зонам сахарных

заводов Белгородской области составил 116 %, т.е. масса одного корнеплода увеличивалась за сентябрь в среднем на 16 %. Сопоставление прогнозных значений, полученных описанным способом, с фактическими данными (88 заводов-лет) позволяет заключить, что такой способ прогнозирования объясняет 61 % вариации результативного признака.

Второй способ прогнозирования основывается на допущении, по которому темп роста массы одного корнеплода зависит от исходной массы корнеплода и плотности посевов. На обоснованность такого предположения, хотя бы в части влияния исходной массы, указывает выполненная группировка собранных данных (табл. 56).

56. Влияние на темп роста массы одного корнеплода исходной массы корнеплода и плотности посевов, %

Группы заводов-лет по массе одного корнеплода по состоянию на 1.1X, г	Подгруппы заводов-лет по плотности посевов, тыс.шт./га			В среднем
	46,6-57,2	57,3-67,9	68,0 - 78,5	
284 - 367	119,5	117,5	121,3	118,7
368 - 450	110,6	118,8	113,8	115,4
451 - 534	110,7	111,6	111,0	111,2
В среднем	114,4	117,4	115,0	116,0

Между исходной массой корнеплода и темпом ее роста прослеживается обратная зависимость, особенно на фоне высокой плотности посевов. Влияние плотности посевов на темп роста массы корнеплода практически не выражено.

Построенная по этим же данным регрессионная модель

$$Y_x = 137,4427 - 0,0613 X_1 + 0,0375 X_2, \quad (28)$$

где Y_x - ожидаемый темп роста массы корнеплода, %;

X_1 - исходная масса одного корнеплода, г;

X_2 - плотность посевов, тыс.шт./га,

использована для прогнозирования массы одного корнеплода. Выполненные расчеты показывают, что этот способ прогнозирования объясняет 68 % вариации результативного признака.

Однако, если использовать результаты прогнозирования для определения наилучшей последовательности уборки (здесь мы условно приняли сырьевые зоны за отдельные хозяйства одной зоны), то оказывается, что только в половине случаев указанные способы прогнозирования позволяют организовать уборку лучше, чем при отсутствии какой-либо информации, а в 44 % случаев - хуже.

Следовательно, при подобной точности прогноза получение корпоративного эффекта имеет вероятность 50 %, а в 44 % случаев возможен кор-

поративный ущерб. Лишь при высокой точности прогноза относительно динамики урожайности, объясняющего более 95 % вариации результативных показателей, оправдана организация уборочных работ, опирающаяся на результаты прогнозирования. В этом случае вероятность получения корпоративного эффекта превышает 90 %, а сам он может быть признан существенным.

Глава 3. ТЕХНОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1. Государственное регулирование взаимоотношений партнеров по свеклосахарному производству

В период 1994-1996 гг. в Украине отношения между партнерами по свеклосахарному производству строились без участия государственных органов. Обязательства сторон, как и прежде, регламентировались договорами, заключаемыми за несколько месяцев до начала весенне-полевых работ. Однако содержание типичного договора между свеклосеющим хозяйством и сахарным заводом за это время существенно изменилось. Основным нововведением послужил порядок реализации свеклы на давальческих условиях. В соответствии с ним хозяйство, доставлявшее корнеплоды на переработку, признавалось собственником не только этих корнеплодов, но и продуктов их переработки. Услуги сахарного завода по переработке корнеплодов и другим вспомогательным операциям оплачивались хозяйством частью готовой продукции, в основном сахаром и патокой.

В итоге около 70 % вырабатываемого из свеклы сахара становилось собственностью хозяйств, а 30 % - сахарных заводов. Это соотношение устанавливалось в ходе переговоров и в отдельных случаях отклонялось либо в пользу хозяйства, либо в пользу завода - в зависимости от того, какие доводы приводили стороны.

По данным А.Г. Папцова [56], имели место серьезные разногласия между свекловодами и переработчиками по поводу доли в конечной продукции. Сахарные заводы нередко предлагали условия, по которым 51 % произведенного сахара причитается владельцу корнеплодов, а остальная часть - заводу.

В конце концов, стороны достигали соглашений, но многие острые вопросы были бы сняты, если бы государство вмешивалось в этот процесс. Имеющимся научным учреждениям вполне по силам выработать рекомендации по организации переработки сырья на давальческих условиях с учетом всех местных особенностей.

Другим существенным нововведением стало перераспределение расходов по транспортировке корнеплодов. Если до 1994 г. они относились на затраты завода, то при новой децентрализованной системе заготовок - на затраты хозяйства. При этом, как правило, доля хозяйства в конечной продукции не зависит от удаления до свеклопункта. Это поставило хозяйства, расположенные на значительном расстоянии от сахарных заводов, в заведомо худшие условия по сравнению с другими хозяйствами.

Третье нововведение состояло в отмене системы компенсаций тем хозяйствам, которые в соответствии с графиком доставки корнеплодов поставляли свою продукцию на завод в сентябре. Природа компенсаций обусловлена тем, что рост массы урожая и процессы сахаронакопления идут

обычно вплоть до середины октября. Поэтому, когда корнеплоды извлекаются из земли и доставляются на переработку в сентябре, хозяйство не добывает часть урожая, а значит и сахара. Следовательно, если раннюю уборку инициирует сахарный завод, которому выгодно начать сезон в первых днях сентября, хозяйству должна быть предоставлена компенсация.

До перехода к заготовке корнеплодов на давальческих условиях существовала система надбавок к закупочной цене на свеклу, доставляемую в сентябре на сахарные заводы в количествах, предусмотренных согласованными графиками. Нет принципиальных сложностей и для разработки системы компенсаций при заготовке корнеплодов на давальческих условиях, но этого не было сделано.

Таким образом, самоустранение государства из сферы регулирования взаимоотношений приводит к усилению нестабильности в свеклосахарном производстве, к увеличению числа позиций, по которым возникают разногласия между смежными предприятиями. В выигрыше оказались импортеры сахара в Украину, для которых любое снижение объемов производства сахара в странах СНГ очень выгодно.

Но сам по себе переход к переработке сахарной свеклы на давальческих условиях не ведет к упадку отрасли. Во время экономического кризиса, который характеризуется в том числе и крахом финансовой системы, нарушением денежного обращения, отношения "товар - услуга - товар" становятся единственно возможными. Эти отношения могут складываться и в более стабильной обстановке, но без них не обойтись в период отсутствия у предприятий оборотных средств.

С другой стороны, эта форма отношений усложняет контроль за торговлей сахаром, что недопустимо для Украины, для которой сахар является важнейшим продуктом, имеющим большое экспортное значение. Многие же хозяйства, оказавшись собственниками значительного количества сахара, в ряде случаев распоряжаются им ненадлежащим образом, распродавая (вследствие нехватки денег) по низким, бросовым ценам всякого рода перекупщикам.

Очевидно, что именно эти обстоятельства послужили основной причиной принятия Кабинетом Министров Украины постановления от 24 мая 1997 г. № 490 "О регулировании рынка сахара", в соответствии с которым в дальнейшем не допускается переработка сахарной свеклы на давальческих условиях [59].

Этим постановлением предусматривается также установление общей квоты поставок сахара на внутренний рынок для удовлетворения потребностей государства и фиксирование минимального уровня цен на сахар и сахарную свеклу.

Основой определения общей квоты на сахар является емкость внутреннего рынка сахара. Межведомственная комиссия по вопросам регулирования рынка сахара совместно с Министерством сельского хозяйства и про-

довольствия, Государственным комитетом по пищевой промышленности в пределах общей квоты доводят до областных формирований сахарной промышленности дифференцированные квоты.

Производство сахара в объемах дифференцированных квот и необходимого для этого количества корнеплодов предусматривается осуществлять по контрактам, заключаемым между сахзаводами и свеклосеющими хозяйствами. Сахар, произведенный сверх доведенной квоты, подлежит свободной реализации только за пределами государства. Хозяйства, выполнившие обязательства по установленной квоте и имеющие избыток корнеплодов, могут получить квоту от других хозяйств по согласованию между ними.

Минимальные цены на сахарную свеклу устанавливаются на основе средних по Украине нормативных затрат на производство одной тонны сахарной свеклы в зачетной массе базисной сахаристостью 16 % и урожайности 300-350 ц/га на условиях франко-поле и минимального дохода.

Минимальная оптово-отпускная цена на сахар устанавливается на основании нормативных затрат среднего по мощности сахарного завода на производство одной тонны сахара стандартного качества на условиях франко-станция отправления и минимального дохода.

Для минимальных цен на сахар и корнеплоды предусматривается ежегодно устанавливать коэффициент соотношения. В случае изменения минимальной закупочной цены на свеклу соответственно изменяется и минимальная оптово-отпускная цена на сахар, которая вычисляется по формуле

$$Ц_c = \frac{Ц_k}{K} \cdot 100\% + \text{НДС} , \quad (29)$$

где $Ц_c$ - оптово-отпускная цена одной тонны сахара (франко-станция отправления); $Ц_k$ - закупочная цена одной тонны корнеплодов (франко-поле хозяйства); K - коэффициент постоянного соотношения минимальных цен на сахар и свеклу (уточняется ежегодно Межведомственной комиссией по вопросам регулирования рынка сахара).

Главным барьером для реализации рассмотренного постановления является отсутствие гарантий по своевременной оплате корнеплодов. Кроме того, из текста постановления не ясно, кто выплачивает хозяйствам стоимость доставленного на переработку сырья. Если - непосредственно сахарный завод, то деньги на счета хозяйств начнут поступать скорее всего после реализации заводом сахара. В этом отношении по сравнению с давальческой реализацией свеклосеющие хозяйства ничего не выигрывают. Если оплату будут осуществлять какие-либо посредники, даже в лице государственных органов, то временной интервал между моментом доставки корнеплодов и оплатой их стоимости станет еще больше.

Требует расшифровки используемый в постановлении термин "минимальный доход". Уровень цен на сахар и корнеплоды сильно зависит от

содержания данного термина. И почему доход должен быть минимальным, а, скажем, не средним?

Такое регулирование рынка явно не в пользу производителей корнеплодов и сахара. Для участников свеклосахарного производства более привлекательной остается реализация корнеплодов на давальческих условиях.

3.2. Интеграция смежных предприятий

Свеклосахарное производство ведется в условиях агропромышленной интеграции. Партнерами по интеграции выступают свеклосеющие хозяйства, сахарные заводы, семенные заводы, транспортные предприятия.

Эффективное производство сахарной свеклы невозможно без обеспечения свекловодов кондиционными семенами высокопродуктивных сортов и гибридов. Поэтому технологический цикл получения сахара начинается в опытно-селекционных станциях и элитно-семеноводческих хозяйствах. Полученный здесь семенной материал поступает в специализированные семеноводческие хозяйства, где современными методами гибридизации выращиваются в требуемых количествах семена сахарной свеклы.

Выращенные семена в своей естественной форме не могут быть использованы свеклосеющими хозяйствами, особенно, если применяются сеялки точного высева. Для производственных целей семена должны быть надлежащим образом подготовлены. Эту операцию выполняют семенные заводы, на которых семена очищаются, шлифуются, покрываются защитно-стимулирующими веществами.

Далее семенной материал, доведенный до посевных кондиций, поступает к свеклосеющим хозяйствам, выращивающим фабричную сахарную свеклу. Собранный урожай корнеплодов доставляется на сахарные заводы. Доставка осуществляется как собственным транспортом свеклосеющих хозяйств, так и привлеченным, принадлежащим автотранспортным предприятиям. В ряде случаев, когда расстояние велико, свекла доставляется на заводы по железной дороге.

Корнеплоды являются малотранспортабельным грузом. В них содержится 75-80 % воды. Поэтому организация транспортного сообщения и роль транспортных предприятий имеют большое значение для свеклосахарного производства.

На заводе из свеклы получают несколько видов продукции, в том числе сахар, патоку, жом, дефекаат. Доставке побочных продуктов переработки корнеплодов - жома и патоки в свеклосеющие хозяйства часто препятствует значительная удаленность этих хозяйств. Как правило, транспортировка жома рентабельна лишь при встречных перевозках, когда транспорт, доставляющий на завод корнеплоды, используется на обратном пути для пере-

возки жома. Поэтому при некоторых сахарных заводах были созданы откормочные предприятия, использующие дешевые, но малотранспортабельные отходы свеклосахарного производства.

Интеграция предприятий свеклосахарного комплекса обусловлена необходимостью согласования всех этапов производственного цикла, на выполнении которых специализируются отдельные предприятия. Она осуществляется в границах ежегодно заключаемых договоров. При этом ряд функций может перераспределяться между партнерами. Например, сахарные заводы нередко берут на себя обязанность снабжать свекловодов семенами, удобрениями и пестицидами, хотя эта функция выполнима и для свеклосеющих хозяйств.

Полная интеграция путем объединения смежных предприятий в одно затруднена тем, что свеклосеющие хозяйства производят множество других видов продукции, а существование хозяйств, занятых только свекловодством, невозможно ввиду необходимости плодосмена. Сахарная свекла без ущерба сбору сахара с единицы площади не может занимать в структуре пашни более 20 %, а в ряде случаев - 15 %.

Многоотраслевая ориентация свеклосеющих хозяйств не позволяет эффективно управлять такими производственными образованиями, как хозяйства-завод. С другой стороны, производство альтернативных видов продукции и возможность его увеличения, в том числе за счет сокращения посевов сахарной свеклы, создают необходимую базу для противостояния монополической власти сахарных заводов.

Углублению интеграции в свеклосахарном производстве способствовал переход к реализации свеклы на давальческих условиях. Во-первых, вследствие более тесных контактов между партнерами при налаживании взаимоотношений. Во-вторых, в связи с трансформацией отношений по передаче продукции (корнеплодов, сахара) до уровня межцехового обмена.

Последнее, в частности, повлекло устранение такой статьи расходов сахзавода, как затраты на приобретение корнеплодов. Это, казалось бы формальное, изменение в бухгалтерской отчетности требует пересмотра структуры распределения доходов в свеклосахарном комплексе и поднимает вопрос о том, справедливо ли было ранее рассматривать эти затраты при расчете нормативного уровня рентабельности сахарного завода и последующем сопоставлении с нормативной рентабельностью свекловодства. Поясним высказанные соображения на примере.

Имеются данные об ожидаемых затратах на выращивание сахарной свеклы и ее переработку (табл. 57). Предположим, что реализация свеклы осуществляется пока по твердой закупочной цене 7 грн./ц при содержании сахара в корнеплодах 16 %. Требуется обосновать пропорции в распределении сахара между сахзаводом и хозяйством при реализации свеклы на давальческих условиях, если при этом доставка корнеплодов осуществляется за счет хозяйства.

57. Технологическо-экономические показатели выращивания корнеплодов и производства сахара (условные данные)

Показатель	Ожидаемое значение показателя
Себестоимость производства корнеплодов (франко-поле), грн./ц	5,60
Себестоимость 1 т·км, грн.	0,40
Расстояние до свеклопункта, км	20
Содержание сахара в корнеплодах, %	16
Коэффициент извлечения сахара в процессе переработки	0,75
Затраты по переработке корнеплодов (франко-станция отправления), грн./ц	3,60
Цена реализации сахара без НДС, грн./ц	120,00

Пропорции установим таким образом, чтобы обеспечить равную доходность свекловодам и переработчику корнеплодов. Для этого в начале вычислим общий уровень рентабельности по комплексу хозяйство-завод.

Выручка от реализации сахара, извлеченного из одного центнера корнеплодов, составляет

$$0,16 \cdot 0,75 \cdot 120 = 14,4 \text{ грн.}$$

Затраты на транспортировку одного центнера корнеплодов равны

$$0,40 \cdot 20 \cdot 0,1 = 0,8 \text{ грн.}$$

Тогда общий уровень рентабельности составит

$$\frac{14,4 - 5,60 - 0,8 - 3,60}{5,60 + 0,8 + 3,60} = 44\% .$$

Чтобы обеспечить такой уровень рентабельности для свеклосеющего хозяйства, последнему необходимо реализовать сахар в количестве, обеспечивающем выручку в расчете на один центнер корнеплодов

$$(1 + 0,44) (5,60 + 0,8) = 9,216 \text{ грн.}$$

Это соответствует доле в вырабатываемом из свеклы сахаре

$$9,216 : 14,4 = 0,64 \text{ или } 64 \% .$$

Доля завода составит 36 %, что видно из следующего расчета

$$\frac{1,44 \cdot 3,60}{14,4} = 0,36 \text{ или } 36 \% .$$

Очевидно, что в приведенных расчетах закупочная цена на свеклу не была задействована, поскольку на то не имелось никаких оснований.

Предположим теперь, что планируется переход от заготовки корнеплодов на давальческих условиях к заготовке по твердым закупочным ценам. При этом в силе остаются данные табл. 57. Требуется обосновать уро-

вень цены на свеклу, если доставка корнеплодов осуществляется за счет хозяйства.

Примем условно, что 20 км - это среднее расстояние, на которое транспортируются корнеплоды к сахарным заводам, а другие показатели табл. 57 - это нормативные по отраслям величины.

Тогда, по сравнению с предыдущим случаем затраты сахарного завода увеличиваются на величину расходов по закупке корнеплодов. В расчете на один центнер корнеплодов они составят $3,60 + X$, где X - закупочная цена на свеклу, грн./ц.

Цену на сахар будем рассматривать как ожидаемую оптовую цену, складывающуюся на рынке под воздействием спроса и предложения.

Найдем уровень закупочной цены на свеклу, руководствуясь правилом, по которому рентабельность выращивания корнеплодов должна быть равна рентабельности их переработки. Решим уравнение

$$\frac{X - 5,60 - 0,8}{5,60 + 0,8} = \frac{14,4 - 3,60 - X}{3,60 + X},$$

в левой части которого приведена рентабельность хозяйства, а в правой - рентабельность завода. Решение показывает, что $X = 7,967$ грн./ц, что заметно меньше, чем выручка хозяйства в предыдущем случае (9,216 грн.).

Это связано как раз с тем, что в состав затрат сахарного завода были включены расходы по закупке корнеплодов, что увеличило долю сахарного завода в получаемой выручке. Реально же такие затраты завод не несет, а лишь отчисляет часть средств из вырученной за сахар суммы. Поэтому при подобных расчетах не следует включать расходы по приобретению корнеплодов в состав производственных затрат завода.

В пользу давальческой схемы переработки сырья высказываются многие авторы. В.И. Пыркин, в частности отмечает, что она не позволит разрушить свекловодство, что возможно при навязывании свеклосахарному комплексу товарно-денежных отношений при финансовой нестабильности и отсутствии у предприятий оборотных средств. Но для этого необходимо разработать единое Положение о давальческих условиях переработки, в котором будет четко определен порядок распределения и реализации сахара. Бартерные операции желательно проводить по обоснованным индикативным ценам, что даст возможность вести постоянный контроль за расчетами с бюджетом [61].

На наш взгляд, целесообразно одновременное включение в систему обмена всех смежных предприятий, включая элитно-семеноводческие хозяйства и семенные заводы. Только так в сложившихся условиях можно поддерживать сложившиеся между предприятиями связи и сохранить отечественное семеноводство. В противном случае эффективность свеклосахарного комплекса может быть существенно снижена, поскольку сорта и

гибриды западного происхождения обойдутся дороже отечественных при худшем качестве урожая.

3.3. Сезонность производства

Статистический словарь определяет сезонность как понятие, характеризующее регулярно повторяющиеся изменения явлений в динамике, связанные со сменой времен года, явлениями природы, выполнением определенных работ, а также с обычаями, традициями и праздниками [70].

В свеклосахарном производстве сезонности подвержена прежде всего интенсивность использования ресурсов. Некоторые виды ресурсов эксплуатируются лишь несколько дней в году (сеялки), другие – несколько месяцев (тракторы), но так или иначе существуют календарные сроки, в течение которых применение ресурса данного вида наиболее вероятно, и такие отрезки времени, когда ресурс не используется.

Удлинение сроков эксплуатации техники в течение календарного года смягчает сезонность в загрузке техники, уменьшает потребность в ней, но, как правило, ведет к недобору продукции. Объективно существуют лучшие агротехнические сроки проведения работ, обеспечивающие максимальный урожай. Всякое отклонение от них связано с потерями от недобора продукции.

Однако расширение сроков проведения работ ведет также к уменьшению потребности в технике в расчете на единицу площади и соответствующему сокращению затрат. Сроки работ, при которых сумма потерь от недобора продукции и расходов, связанных с приобретением и эксплуатацией техники, минимальна, являются лучшими экономическими сроками. Как показывают выполненные расчеты, эти сроки также относительно не велики. Например, уборка свеклы имеет оптимальную продолжительность 20 дней. Поэтому сезонность в использовании ресурсов неизбежна.

На практике уборка корнеплодов в пределах сырьевой зоны сахарного завода может растягиваться до полутора месяцев без всякого ущерба для общего экономического результата. Расширение протяженности уборочного периода происходит по инициативе сахарного завода и связано, в первую очередь, с предотвращением потерь сахара при хранении корнеплодов на кагатном поле.

Здесь также следует оперировать функцией потерь, имеющей уже три составляющие: потери от недобора урожая при уборке в худшие агротехнические сроки; расходы, связанные с приобретением и эксплуатацией техники; потери от ухудшения качества сырья при его хранении. Последняя составляющая увеличивает оптимальную протяженность уборочного периода до 40 дней.

Потери сахара в корнеплодах, хранящихся на кагатном поле, обусловлены биологическими особенностями свеклы. Научными исследованиями и многолетней практикой установлено, что оптимальный температурный режим для хранения корнеплодов достигается при температуре 0-5°C и относительной влажности воздуха 92-94 %. В таких условиях деятельность ферментных систем замедлена, дыхание корнеплодов идет на низком энергетическом уровне, ростовые процессы и микробиологическая деятельность сведены к минимуму [74].

По данным Т.П. Хвалковского и Н.И. Павлюченко, потери сахара при хранении корнеплодов можно жестко увязать со средней температурой в кагатах. Температура в кагатах определяется суммой температуры наружного воздуха и температуры при выделении тепла от разложения сахарозы. Поскольку тепло, выделенное при разложении сахарозы, должно с помощью вентилирования удаляться, то норматив потерь соответствует температуре воздуха, поступающего в кагат.

58. Среднесуточные потери сахарозы при хранении сахарной свеклы в зависимости от средней температуры в кагатах, % к массе [76]

t°C	Потери	t°C	Потери	t°C	Потери	t°C	Потери	t°C	Потери
-2,5	0,000	4	0,016	11	0,037	18	0,063	25	0,089
-2,0	0,001	5	0,018	12	0,040	19	0,068	26	0,093
-1,0	0,003	6	0,020	13	0,043	20	0,072	27	0,098
0,0	0,005	7	0,023	14	0,047	21	0,076	28	0,102
1,0	0,010	8	0,026	15	0,050	22	0,079	29	0,107
2,0	0,012	9	0,030	16	0,054	23	0,082	30	0,110
3,0	0,014	10	0,034	17	0,059	24	0,085		

Используя сведения о многолетних средних температурах по декадам осенне-зимнего периода, легко получить уравнение, описывающее величину наиболее вероятных потерь сахара при хранении свеклы на кагатном поле за любые сутки с сентября по декабрь.

Данные о поведении потерь сахара свидетельствуют в пользу переноса начала уборки на возможно поздние сроки. Однако такой подход к организации уборочных работ чреват потерями другого рода. Они связаны с возрастающей вероятностью наступления неблагоприятных погодных условий, препятствующих нормальному ходу уборочных работ.

Так, К.Х. Вундерлих отмечает, что при оптимальных условиях механизированной уборки свеклы уровень потерь корнеплодов составляет 5 %. При неблагоприятных же условиях поздней осенью, в частности после выпадения осадков, потери могут составлять 20 % [22].

Наступление низких температур и промерзание почвы на большую глубину могут вообще остановить уборочные работы, а потери урожая пре-взойдут все другие виды потерь, вместе взятые.

При существовании вероятности появления подобных событий, при-водящих к огромным потерям урожая, не имеет право на применение прак-тика планирования уборочных работ, опирающаяся на средние многолетние данные о состоянии почвенного покрова, количестве осадков и т.д. Если использование таких данных еще может привести к обоснованию графика уборочных работ, максимизирующего производство сахара за большое ко-личество лет, то получение максимального экономического эффекта нахо-дится здесь под вопросом. Дело в том, что экономический результат каждо-го хозяйственного года является важным фактором для экономических ре-зультатов последующих лет.

Неурожай и связанные с ним экономические потери серьезно подры-вают свеклосахарное производство, особенно в современных условиях, ко-гда оно испытывает финансовые трудности. Поэтому следует рассматри-вать сезонность не только в связи с чередованием времен года, но и с появ-лением благоприятных и неблагоприятных лет.

Отдельные годы различаются не только по погодным условиям, но и по численности вредных организмов, водному, световому и тепловому ре-жимам и, наконец, по урожайности и производству сахара. Колебаниям подвержены также цены на сахар.

В.С. Бондарь замечает, что рынок сахара является наиболее неста-бильным из всех продуктовых рынков, характеризуется короткими перио-дами резкого повышения цен и более длительными (в среднем семилетни-ми) периодами их снижения (в твердой валюте). При этом падение цен не приводит к соответствующему уменьшению поставок сахара на рынок и уменьшению капиталовложений в отрасль. Во всех странах производство сырья и сахара дотируется из бюджета, а внутренняя цена на продукт зна-чительно выше мировой [15].

Очевидно, что только при наличии экономического маховика, будь то бюджетные средства или страховые выплаты частных компаний, возможны устойчивое развитие свеклосахарного производства и его планирование на основе многолетних средних показателей. В иной ситуации руководители хозяйствующих организаций будут принимать преимущественно безриско-вые решения. Большинство таких решений сопряжено с обострением се-зонности в свеклосахарном производстве, например - массовая уборка кор-неплодов в сентябре.

Сокращение потерь сахара в период хранения возможно за счет увели-чения суточной производительности сахарных заводов, что позволяет пере-рабатывать то же количество сырья за более короткие сроки. Прослежива-ется тесная связь между длительностью производства и конечным выходом сахара (табл. 59).

59. Зависимость выхода сахара от длительности производства, % [78]

Длительность производства, суток	Выход сахара при начале производства	
	11.IX	21.IX
73	14,45	14,56
83	14,42	14,47
94	14,35	14,37
104	14,27	14,24
115	14,15	14,07
125	14,02	13,92
135	13,88	13,75
145	13,73	13,68

Увеличение мощности сахарных заводов сопряжено со значительными инвестициями. Поэтому оно целесообразно в рамках модернизации заводов с наиболее изношенным и морально устаревшим оборудованием.

Такая же проблема стоит перед свеклосахарным комплексом России. Схемой развития отрасли и проектом государственной программы "Сахар" предусматривается строительство 17 новых сахарных заводов мощностью 3 и 6 тыс.т переработки свеклы в сутки и расширение 52 заводов с различным приростом мощности [21].

Если принять в качестве цели достижение западноевропейского уровня единичной мощности сахарных заводов, т.е. увеличение фактической мощности отечественных заводов в 2-3 раза, то следует иметь ввиду, что это также будет способствовать обострению сезонности как при уборке корнеплодов, так и при их переработке, поскольку увеличить валовые сборы сахарной свеклы во столько же раз гораздо сложнее из-за высокой ресурсоемкости свекловодства.

3.4. Ресурсоемкость

Среди основных товарных культур Украины и России сахарная свекла наиболее ресурсоемкая. Интегральным показателем ресурсоемкости является отношение затрачиваемой энергии к энергии урожая. Обратным ему показателем выступает энергетический коэффициент выхода продукции.

Судя по данным табл. 60, затраты совокупной энергии на возделывание сахарной свеклы превышают энергию получаемого урожая, чего не наблюдается по другим культурам, если принять во внимание энергию основной и побочной продукции.

**60. Энергоемкость выращивания товарных культур
(по П.Г. Акулову) [2]**

Показатели	Озимая пшеница	Кукуруза на зерно	Сахарная свекла	Горох	Подсолнечник
Затраты совокупной энергии, МДж/га	20464	63147	122275	19556	29085
Урожайность, ц/га	33	35	290	21	17
Энергия хозяйственно ценной части урожая, МДж/га	54291	52976	74135	37149	30272
То же с учетом побочной продукции, МДж/га	135727	127142	93410	78014	72653
Энергетический коэффициент выхода основной продукции	2,65	0,84	0,61	1,90	1,04
Энергетический коэффициент выхода основной и побочной продукции	6,63	2,01	0,76	3,99	2,50

Косвенным показателем ресурсоемкости является величина затрат энергии в расчете на единицу посевной площади. И здесь сахарная свекла намного опережает другие культуры. Кукурузу на зерно - в два раза, остальные культуры - в шесть раз.

В структуре энергетических затрат в свекловодстве, по данным П.Г. Акулова, преобладает энергия, расходуемая на производство семян, на долю которой приходится 44 %. Второе место занимают минеральные и органические удобрения - 41 %. Доля машин и оборудования составляет немногим более 6 %. Менее 6 % приходится на энергию жидкого топлива. И только 3 % - на рабочую силу.

К сожалению, применяемые методики оценки энергетической эффективности не учитывают затраты энергии, накопленной в почве, и лучистой энергии Солнца, потребляемой растениями. Поэтому приведенные энергетические коэффициенты являются завышенными. В действительности они все должны быть меньше единицы. А отклонение их от единицы будет характеризовать расход ресурсов, способствующих усвоению "естественной" энергии.

Используя закон сохранения энергии, получим формулу коэффициента энергетической эффективности

$$K_э = \frac{\mathcal{E}_y}{\mathcal{E}_y + \mathcal{E}_p}, \quad (30)$$

где \mathcal{E}_y - энергия, содержащаяся в урожае; \mathcal{E}_p - энергия, расходуемая при применении производственных ресурсов.

По данным табл. 60 имеем K_3 озимой пшеницы - 0,87; кукурузы на зерно - 0,67; сахарной свеклы - 0,43; гороха - 0,80; подсолнечника - 0,71.

Энергию применяемых ресурсов следует рассматривать как обслуживающую энергию, способствующую усвоению "естественной" энергии растениями и направленную на хозяйственную утилизацию урожая. Причем расход обслуживающей энергии, приведенный в табл. 60, дан по состоянию франко-поле. Если принять во внимание последующие затраты по переработке урожая, КПД свеклосахарного производства уменьшится еще больше.

Ресурсоемкость переработки корнеплодов находится примерно на таком же уровне, как их выращивание. Но состав применяемых ресурсов здесь значительно шире. Количество вспомогательных материалов, необходимых при переработке корнеплодов, превышает два десятка наименований. Но наибольший удельный вес занимают расходы на топливо, достигающие 30 % затрат по переработке.

Ресурсоемкость отечественного свеклосахарного производства значительно выше, чем в странах Западной Европы (табл. 61). Особенно велика разница по расходу электроэнергии и воды. Учитывая, что большинство видов ресурсов (кроме рабочей силы) приобретаются сахарными заводами по мировым ценам, отмеченный перерасход делает отечественное производство сахара неконкурентоспособным на мировом рынке сахара.

61. Минимальный расход ресурсов на сахарных заводах [63]

Израсходовано в расчете на 1 т сахара	Франции	Украины
Свекла, т	6,47	8,33
Условное топливо, т	0,149	0,441
Электроэнергия, кВт·ч	155	441
Вода, м ³	0,63	3,58
Рабочее время, мин.	65	208

Приведенную информацию подтверждают результаты собственных наблюдений. Так, при планировании стоимости переработки корнеплодов на Саливонковском сахарном заводе в 1995 и 1996 гг. специалисты завода исходили из норматива 67 кг условного топлива на тонну корнеплодов, что при ожидаемом выходе сахара 13,0 и 13,5 % соответственно означает расход условного топлива 0,515 и 0,496 т в расчете на тонну белого сахара. Между тем этот завод один из наиболее технически оснащенных в Украине.

Чрезмерная ресурсоемкость переработки не только препятствует экспорту сахара, но и усложняет взаимоотношения внутри свеклосахарного комплекса, поскольку сведения о нормативных затратах ресурсов являются

основой для распределения прибыли между партнерами. Всякое искусственное завышение затрат на этом этапе преследует одну цель - увеличение доли в получаемой прибыли.

Большое влияние на ресурсоемкость сахара оказывает его исходное содержание в корнеплодах (табл. 62). Судя по приведенной информации, расход ресурсов при сахароварении обратно пропорционален содержанию сахара в свекле. Так, уменьшение сахаристости в 1,27 раза (с 19 до 15 %) требует во столько же раз увеличить количество исходного сырья, чтобы производство сахара осталось на прежнем уровне.

**62. Влияние снижения сахаристости
на рост ресурсоемкости (по данным А.Ю. Гаджиева [23])**

Показатель	Сахаристость, %				
	19	18	17	16	15
Выход сахара, %	14,82	14,04	13,26	12,48	11,70
Количество свеклы, необходимое для выработки 100 т сахара, т	675	712	754	801	855
Необходимая площадь при урожайности 20 т/га, га	33,75	35,6	37,7	40,05	42,75
Условное топливо, т	47,0	49,6	52,6	55,8	59,6
Известняк, т	51,9	54,8	58,0	61,6	65,8
Электроэнергия, кВт.ч	18326	19331	20471	21747	23213

Многолетнее среднее содержание сахара в свекле не превышает 17 %. По сырьевой зоне Саливонковского завода оно находится на уровне 16,5 %. Поэтому имеются значительные резервы уменьшения ресурсоемкости корнеплодов за счет роста сахаристости.

3.5. Высокая ликвидность конечного продукта

Обычно под ликвидностью понимается способность активов предприятия быть обращенными в деньги. Чем короче срок такого обращения, тем выше ликвидность.

В экономике, где наряду с товарно-денежными отношениями большую роль играют бартерные операции, понятие ликвидности активов следует трактовать несколько шире. Под ликвидностью мы понимаем способность активов быть быстро обменными на любой необходимый товар, включая деньги.

Такой способностью обладают немногие виды сельскохозяйственной продукции и продукты ее переработки. Сахар - среди них. Даже зерно и мука уступают ему в этом отношении. Сахар является высоко ликвидным

продуктом по двум основным причинам. Во-первых, на него всегда есть спрос, как со стороны населения, так и промышленных предприятий. Во-вторых, этот продукт может долго храниться, и потому цена на него не меняется в течение длительного периода времени.

Уменьшить степень ликвидности может перепроизводство сахара. Но в последнее время наблюдается лишь уменьшение поставок отечественного сахара на внутренний рынок. А постоянное снижение курсов гривны и рубля по отношению к доллару делает маловероятным сколько-нибудь значительный импорт сахара из Европы.

Повышению ликвидности сахара способствует полная или частичная утрата денежными единицами стран СНГ накопительной и обменной функций. В условиях инфляции имеющиеся у населения деньги оно стремится обратить в запасы необходимых продуктов и предметов быта. Сахар занимает среди них далеко не последнее место.

Еще одним фактором, влияющим на увеличение спроса на сахар у населения, является повышение цен на алкогольные напитки. Ответной реакцией обычно становится рост индивидуального производства спиртосодержащих продуктов, что повышает спрос на сахар.

Повышают ликвидность сахара также обстоятельства, способствующие уменьшению объемов заготовки корнеплодов. Среди них: возможность производства альтернативных видов продукции, обладающих высокой ликвидностью (зерно, подсолнечник); навязывание сахарными заводами, обладающими монопсонической властью, невыгодных для хозяйств условий реализации корнеплодов; высокая ресурсоемкость корнеплодов на фоне уменьшающейся ресурсообеспеченности хозяйств, побуждающие к расходу дефицитных ресурсов на альтернативные виды хозяйственной деятельности.

Ограничивает объем производства сахара маломощное и устаревшее техническое оснащение сахарных заводов. По данным И.П. Радугина, половина имеющихся в России сахарных заводов дореволюционной постройки, износ энергетического оборудования - 80 %. Значительная часть технологического и энергетического оборудования эксплуатируется свыше 20 лет [62].

Таким образом, ликвидность сахара как одного из активов - есть функция комплекса факторов, включающего технологические качества продукта, соотношение спроса и предложения.

Главе 4. МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ

4.1. Статистический метод

Применение статистического метода многогранно. Во-первых, с его помощью собираются и обрабатываются данные, необходимые для принятия решений об использовании ресурсов. Во-вторых, статистический метод позволяет анализировать собранную информацию, выявлять связи между явлениями. В-третьих, существуют эффективные алгоритмы принятия решений, базирующиеся на специфических свойствах средних величин.

Сбор данных осуществляется в ходе специально организованного статистического наблюдения или с помощью эксперимента. В обоих случаях применяются приемы и способы, основная цель которых - получить достоверную информацию при минимальных затратах времени и средств. Таким образом, уже на первом этапе применения статистического метода прослеживается тесная связь с теорией оптимального управления.

Описательная функция метода включает обработку собранных данных и получение обобщающих характеристик. К числу последних принадлежат средние величины и показатели вариации. Обобщающие характеристики представляют собой наиболее типичные значения изучаемых признаков и показатели, характеризующие степень изменчивости признаков.

На этапе описания можно получить представление о форме распределения признаков и установить соответствие эмпирического распределения частот известному закону распределения вероятностей. Такого рода информация имеет большое значение при изучении поведения неуправляемых факторов сельскохозяйственного производства, например состояния погодных условий в течение уборочного периода.

Основной задачей анализа собранной информации является выявление связей между признаками. Большинство статистических приемов анализа предполагает разложение вариации результативного признака по источникам ее образования. Такой подход реализуется при дисперсионном анализе и корреляционно-регрессионном анализе. Последний, кроме того, позволяет получить математическую модель связи в форме алгебраического уравнения.

Рассмотренные выше этапы статистического метода, призваны подготовить необходимую для применения других методов информацию. Так, полученные параметры уравнения регрессии могут быть непосредственно использованы в линейном программировании. Поэтому в большинстве случаев статистический метод является вспомогательным по отношению к другим методам. Однако известные свойства статистических величин позволяют привлекать их непосредственно для принятия решений об использовании ресурсов, в частности в транспортных задачах и задачах по управлению запасами. Причем сам алгоритм решения настолько прост, что нет никаких сомнений в целесообразности его применения.

Таким ценным свойством обладает медиана. Медиана (Me) - один из видов средних величин. Она представляет собой значение признака, расположенное в центре ранжированной совокупности. Медиана делит совокупность на две равные по численности части. В первую входят элементы совокупности со значениями признака $X \leq Me$, во вторую $X \geq Me$.

Интересующее нас свойство состоит в следующем: сумма абсолютных отклонений всех значений признака от Me минимальна, т.е.

$$\sum_{i=1}^n |X_i - Me| = \min \quad \text{или} \quad \sum_{j=1}^k |X_j - Me| f_j = \min. \quad (31)$$

Это свойство и используется для решения транспортных задач.

Вначале рассмотрим общий простой пример [7]. Предположим, что вблизи железной дороги (вдоль ее полотна) расположены три объекта, на которые необходимо в течение длительного отрезка времени доставлять грузы (рис. 6). Эти объекты находятся достаточно близко друг от друга, чтобы для каждого из них строить станцию. Будем полагать, что целесообразно построить только одну станцию, причем так, чтобы свести к минимуму последующие затраты на развозку грузов автотранспортом. Будем также полагать, что на каждый из объектов требуется доставлять равное количество грузов одного вида. Автомобильная дорога проложена параллельно железной.

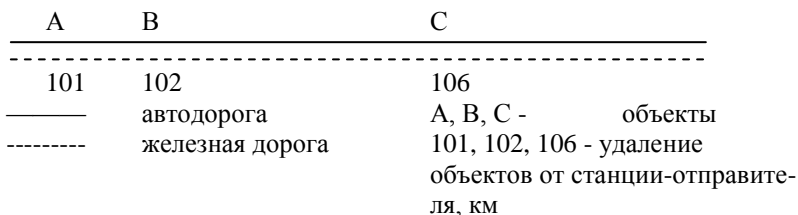


Рис. 6. Схема линейного расположения объектов

Выбор оптимального места для станции сводится к поиску медианы в следующей совокупности: $X_1= 101$, $X_2=102$, $X_3= 106$. Здесь $Me = 102$ км.

Решение задачи посредством вычисления средней арифметической

$$\frac{101+102+106}{3} = 103 \text{ км}$$

является менее удачным. Это иллюстрируют следующие расчеты.

В качестве меры транспортных издержек возьмем протяженность одного рейса. При расположении станции на 102-м км условные затраты на перевозку грузов автотранспортом составляют: до пункта А - 1 усл.ед. (102-101); В - 0 (102-102); С - 4 усл.ед. (106-102). Всего 5 усл.ед.

Если же станция будет находиться на 103-м км, затраты составят: до пункта А - 2 усл.ед. (103-101); В - 1 (103-102); С - 3 усл.ед. (106-103). Всего 6 усл.ед.

Расхождение в величине общих затрат обусловлено тем, что при переносе станции из точки $X=102$ в точку $X=103$ место разгрузки вагонов удаляется на 1 км от объектов А и В и приближается на столько же лишь к одному объекту С.

Отсюда вытекают два важных следствия. Первое состоит в том, что неважно, на каком удалении находится объект С от объектов А и В. Все равно медиана будет в точке $X=102$ км.

Второе относится к случаю с четным числом объектов. Пусть имеется еще один объект D (рис. 7), на который требуется доставлять такое же количество грузов, как и на другие объекты в отдельности. Здесь мы уже имеем дело с медианным отрезком [В С], в любой точке которого расположение станции будет оптимальным. Перемещение станции по отрезку безразличия не ухудшает расположения станции. Это второе следствие.

А	В	С	D
101	102	106	108

Рис. 7. Схема линейного расположения четырех объектов

Представляет интерес введение в рассмотренную задачу дополнительных условий, а именно неравных объемов перевозки по объектам. Допустим, что в пункты А, В и С требуется выполнить по К рейсов, а в пункт D - 2К. В терминах математической статистики это означает, что необходимо отыскать медиану в совокупности из пяти элементов; $X_1 = 101$, $X_2 = 102$, $X_3 = 106$, $X_4 = 108$, $X_5 = 108$ км. Здесь $Me = X_3$, т.е. 106 км.

Аналогично проводится поиск оптимального пункта для места, куда должны свозиться грузы от стационарно расположенных объектов. Речь может идти об оптимальном размещении свеклоприемного пункта, на который корнеплоды доставляются автотранспортом, а затем по железной дороге отправляются на сахарный завод.

Для схемы, приведенной на рис. 8, оптимальное расположение свеклоприемного пункта - на удалении 55 км от сахарного завода, поскольку для ряда

Расстояние, км (X)	50	55	60	65	70
Масса груза, тыс.т	10	8	4	6	7

$Me = X_{18}$, так как первые десять членов ряда равны 50 км, а следующие восемь, включая X_{18} , равны 55 км каждый. Расположение свеклоприемного пункта в любой другой точке увеличивает расходы на автотранспорт.

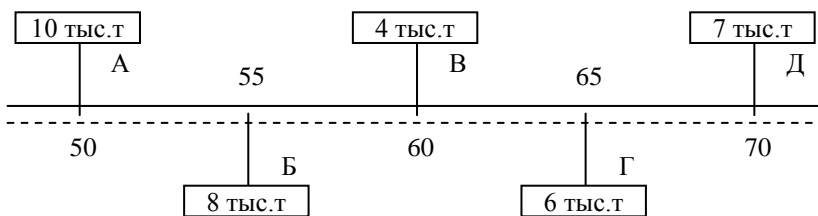


Рис. 8. Схема расположения пяти наиболее удаленных хозяйств сырьевой зоны сахарного завода

Рассмотренная методика может встретить возражения следующего характера: 1) автомобильная и железная дороги не всегда располагаются параллельно, как это обозначено на рисунках; 2) необходимо учитывать расходы не только на автомобильный, но и на железнодорожный транспорт.

Первое возражение справедливо, если исходить строго из канонв геометрии. В действительности автомобильная и железная дороги одного сообщения могут даже несколько раз пересекаться, но максимальное расстояние между ними ограничено, поскольку строительство большинства действующих магистралей велось, исходя в том числе из возможности быстрого восстановления железнодорожного сообщения, нарушенного авариями, стихийными бедствиями и военными действиями. Оперативному восстановлению железнодорожного пути в огромной мере способствует наличие пролегающей поблизости автомобильной дороги с твердым покрытием. Поэтому сколько-нибудь значительные авто- и железнодорожные магистрали на территории Украины и России расположены рядом и в известной мере дублируют друг друга.

Второе возражение справедливо в том отношении, что перевозка корнеплодов автомобилями из хозяйства А в точку $X=55$ км не приближает сырье к сахарному заводу, а удаляет по крайней мере на 5 км, которые затем будут преодолены по железной дороге, и очевидно потребуются соответствующие расходы.

Здесь возможны два варианта. Первый, наиболее правдоподобный, состоит в том, что никаких дополнительных расходов не потребуются, поскольку 50-й и 55-й километры железной дороги находятся в одной тарифной зоне. Во всяком случае при проектировании свеклоприемного пункта этот вопрос может быть согласован с руководством железной дороги, которое заинтересовано в прокладке подъездных путей к свеклоприемному пункту, где бы он ни находился. Такое строительство повышает занятость работников железной дороги и увеличивает поступления от эксплуатации уже действующих путей.

Второй вариант соответствует ситуации, когда альтернативные площадки для размещения свеклоприемного пункта находятся в разных тарифных зонах. Она требует дополнительных расчетов по обоснованию расположения свеклоприемного пункта.

Предположим, что расходы на транспортировку 1 т корнеплодов на 1 км по железной дороге равны b , а по автомобильной - d . Тогда, при размещении свеклоприемного пункта в точке $X=50$ км расходы на железнодорожный транспорт составляют

$$35 \cdot 50 b = 1750 b,$$

а на автомобильный

$$[(50-50) \cdot 10 + (55-50) \cdot 8 + (60-50) \cdot 4 + (65-50) \cdot 6 + (70-50) \cdot 7 + c]d = \\ = (0 + 40 + 40 + 90 + 140 + c)d = (310 + c)d,$$

где c - объем грузоперевозок по доставке корнеплодов от хозяйств на главную автомагистраль.

Общие расходы на транспорт равны

$$P_{50} = 1750 b + (310 + c)d.$$

При размещении свеклоприемного пункта в точке $X=55$ км расходы на железнодорожный транспорт составляют

$$35 \cdot 55 b = 1925 b,$$

на автомобильный

$$[(55-50) \cdot 10 + (55-55) \cdot 8 + (60-55) \cdot 4 + (65-55) \cdot 6 + (70-55) \cdot 7 + c]d = \\ = (50 + 0 + 20 + 60 + 105 + c)d = (235 + c)d,$$

Общие расходы на транспорт равны

$$P_{55} = 1925 b + (235 + c)d.$$

Разница между P_{50} и P_{55} составляет

$$P_{50} - P_{55} = -175b + 75d$$

Она будет положительной, когда $d/b > 175/75$, т.е. если расходы на транспортировку 1 т корнеплодов на расстояние 1 км по автомобильной дороге будут выше, чем по железной более чем в 2,3 раза. Только тогда размещение свеклоприемного пункта в точке $X=55$ км будет более выгодным по сравнению с вариантом $X=50$ км.

Заметим, что здесь не следует ограничиваться соизмерением транспортных издержек. Нехватка автотранспорта и связанные с ней задержки в поставке корнеплодов, потери при хранении также должны быть учтены.

Так, если объем грузоперевозок на подъездных дорогах равен 175 тыс.т.км, т.е. $c=175$, то при размещении свеклоприемного пункта в точке $X=55$ км потребуются автомобили почти на 15 % меньше, чем если бы он был расположен в точке $X=50$ км, поскольку на столько же сокращается общий объем грузоперевозок автомобилями:

$$235 + 175 = 410 \text{ против } 310 + 175 = 485 \text{ тыс.т.км ;}$$

$$\frac{485 - 410}{485} = 15,5\%.$$

Таким образом, поиск оптимального расположения свеклоприемного пункта статистическим методом позволяет не только уменьшить расходы на автотранспорт, но и уменьшить потребность в нем, а при сохранении числа задействованных автомашин - сократить время транспортировки корнеллодов.

4.2. Экономико-математическое моделирование

Если статистический метод применяется преимущественно для получения информации и предварительной ее обработки, то экономико-математическое моделирование позволяет на основе собранных данных описать известные и предполагаемые взаимосвязи и оценить наиболее выгодные параметры экономической системы.

Моделированию могут быть подвергнуты как отдельные элементы системы, так и система в целом. В первой главе мы сделали попытку найти оптимальные уровни обеспеченности хозяйств отдельными производственными ресурсами, включая сеялки, удобрения и уборочные комплексы. Возможно построение модели, позволяющей найти оптимальную обеспеченность всеми ресурсами одновременно.

Еще более сложной будет модель, охватывающая свеклосахарный комплекс в целом, но каждый раз, с повышением уровня сложности модели, создаются предпосылки для получения дополнительного экономического эффекта за счет расширения пространства альтернативных вариантов.

Большинство описанных в литературе моделей построены с целью оптимизации уборочного процесса. Один из первых вариантов оптимизационной модели выполнили на примере свеклосеющих хозяйств Чуйской долины Кыргызстана Ю.П. Чернов и И.Д. Степаненко [77]. Но из-за небольшой мощности ЭВМ того поколения (конец 60-х годов) решение пришлось разделить на несколько этапов. В частности, потребность в уборочной технике определялась после "оптимизации" графика уборки сахарной свеклы.

Таким образом, взаимосогласованный поиск показателей, характеризующих оптимальное состояние системы, здесь отсутствовал, поскольку обеспеченность уборочной техникой (возможная в соответствии с поставленными задачами) не принималась во внимание при планировании сроков уборочных работ. Но в сравнении с вычислительными методами, не ориентированными на применение ЭВМ, были получены более рациональные и сбалансированные предложения по совершенствованию сырьевой базы.

Несколько позже И.Д. Блаж и Г.Н. Сингур [13] предложили экономико-математическую модель развития свеклосахарного агропромышленного

комплекса, разработанную на примере одного из сахарных заводов Молдавской ССР. В качестве критерия оптимальности ими были предложены два варианта: 1) минимум совокупных затрат на производство, транспортировку и переработку сырья; 2) максимум чистого дохода по свеклосахарному комплексу.

В конце 70-х годов А.М. Куликовский [42] создал модель, позволяющую составить оптимальные графики заготовки и переработки сырья в рамках административных районов и регулировать сырьевые потоки в зависимости от размеров свеклоприемных пунктов и мощностей сахарных заводов. На роль целевой функции также предложены два показателя: 1) максимум выпуска конечной продукции; 2) максимум прибыли (с учетом реализации побочной продукции - жома и патоки).

В начале 80-х годов Всесоюзным НИИ сахарной промышленности совместно с Институтом экономики Академии наук Украинской ССР и Всесоюзным НИИ сахарной свеклы выполнены расчеты по оптимизации производственной структуры свеклосахарного районного агропромышленного комплекса на примере Борщевского района Тернопольской области. Критерием оптимальности служил максимум прибыли агропромышленного комплекса, включающего свеклосеющие хозяйства и сахарный завод. Разработанная модель позволяет находить резервы увеличения посевов свеклы в отдельных хозяйствах за счет оптимизации структуры посевных площадей и рационов кормления сельскохозяйственных животных, а также за счет совершенствования отраслевой структуры.

В сырьевой зоне Гоноровского сахарного завода Винницкой области была реализована, модель, сущность которой изложили в 1988 г. М.Е. Коденская и М.И. Кинах [41]. Основными переменными модели являются площади посева свеклы в хозяйствах. Критерием оптимальности избран минимум затрат на производство, транспортировку и переработку сырья.

В начале 90-х годов нами совместно с Н.Ф. Соловьевым и Л.Н. Тимошенко [8] создана экономико-математическая модель, переменными которой стали не только площади посевов сахарной свеклы, как это имело место в рассмотренных выше моделях, но и ожидаемая продуктивность посевов в связи с различными сроками уборки и обеспеченностью уборочной техникой.

Эта модель, разработанная на примере сырьевой зоны Пивненковского сахарного завода Сумской области, позволяет на основе заданного критерия оптимальности (максимум прибыли свеклосахарного комплекса) получить план размещения посевов, графики уборки и транспортировки сырья, определить потребность в уборочных средствах.

Система переменных величин модели включает:

S_{ij} - площадь сахарной свеклы в i -ом хозяйстве, убираемая в j -ю пятидневку, га. В сырьевую зону входят 14 хозяйств Тростянецкого и одно хо-

зяйство Ахтырского районов. Весь уборочный период (с 01.09 по 25.10) разбит на 11 пятидневок. Поэтому $i = 1, 2, 3, \dots, 15$; $j = 1, 2, 3, \dots, 11$;

V_i - общая площадь посевов свеклы в i -ом хозяйстве, га;

T_{ij} - масса корнеплодов, перевозимых в j -ю пятидневку от i -го хозяйства к сахарному заводу, т ;

X_i - количество свеклоуборочных машин, которое необходимо приобрести для i -го хозяйства, шт. ;

K_i - валовое производство корнеплодов в i -ом хозяйстве, т ;

C_i - валовое производство сахара (с учетом потерь при переработке) в i -ом хозяйстве, т.

Система коэффициентов и постоянных величин.

Y_{ij} - урожайность корнеплодов при уборке в j -ю пятидневку в i -ом хозяйстве, т/га. Рассчитывается на основе опытных данных и сложившегося уровня урожайности в данном хозяйстве;

U_i - предельно допустимый размер площади под свеклу в i -ом хозяйстве, га. Рассчитывается исходя из величины свеклопригодной площади пашни и максимально допустимого удельного веса свеклы в структуре посевов;

P_{ij} - ожидаемый выход сахара с 1 га площади, убираемой в j -ю пятидневку в i -ом хозяйстве, т. Определяется аналогично первому коэффициенту;

W - минимальный объем сырья (корнеплодов), которым должен располагать завод в любую из пятидневок. При его расчете принимается во внимание ожидаемое поступление корнеплодов из других районов ;

M_i - фактическое количество свеклоуборочных комбайнов в i -ом хозяйстве, шт. ;

H_{ij} - максимально возможная выработка на один комбайн в i -ом хозяйстве в j -ю пятидневку, га. Основным нормообразующим фактором здесь выступает урожайность;

R_i - расстояние от i -го хозяйства до сахарного завода, км ;

Z - себестоимость 1 т·км, руб. ;

V - сумма приведенных капитальных и текущих затрат на применение и приобретение одного свеклоуборочного комбайна, руб. ;

G - максимальный объем грузоперевозок, который может выполнить автотранспорт, привлекаемый на период заготовки сырья за одну пятидневку, т·км ;

Q - оптовая цена сахара, руб./т ;

N_i - средние затраты при выращивании свеклы в i -ом хозяйстве (до уборки), руб./га;

A_i - средние затраты при уборке свеклы в i -ом хозяйстве, руб./т.

Система ограничений.

1. Сумма площадей, с которых убирают свеклу в различные пятидневки, равна общей площади свеклы в хозяйстве:

$$\sum_{j=1}^{11} S_{ij} = B_i.$$

2. Общая площадь свеклы в i -ом хозяйстве не может превышать ее предельно допустимого размера:

$$B_i \leq U_i$$

3. Количество корнеплодов, перевозимых к сахарному заводу из i -го хозяйства в n -ю пятидневку, не может быть больше суммарной массы корнеплодов, выкопанных в эту пятидневку и заготовленных ранее, но не отправленных:

$$T_{in} \leq Y_{in} S_{in} + \sum_{j=1}^{n-1} (Y_{ij} S_{ij} - T_{ij}).$$

В результате допускаются поточный и перевалочный способы уборки.

4. Площадь уборки свеклы в i -ом хозяйстве в j -ю пятидневку не может превышать суммарной выработки имеющегося в хозяйстве количества уборочной техники (с учетом возможной их покупки):

$$S_{ij} \leq (M_i + X_i) H_{ij}.$$

5. Объем грузоперевозок в j -ю пятидневку не может превышать возможности привлекаемого автотранспорта:

$$\sum_{i=1}^{15} R_i T_{ij} \leq G.$$

6. Общее количество корнеплодов, перевозимых к сахарному заводу в n -ю пятидневку, не может быть меньше требуемого в это время сырьевого потока:

$$\sum_{i=1}^{15} T_{in} \geq nW - \sum_{i=1}^{15} \sum_{j=1}^{n-1} T_{ij}.$$

7. Валовое производство свеклы в i -ом хозяйстве:

$$K_i = \sum_{j=1}^{11} Y_{ij} S_{ij}.$$

8. Валовое производство сахара в i -ом хозяйстве:

$$C_i = \sum_{j=1}^{11} P_{ij} S_{ij}.$$

Целевая функция.

Максимизацию прибыли по свеклосахарному комплексу обеспечивает условие

$$D = Q \sum_{i=1}^{15} C_i - Z \sum_{i=1}^{15} R_i K_i - V \sum_{i=1}^{15} X_i - \sum_{i=1}^{15} N_i B_i - \sum_{i=1}^{15} A_i K_i \rightarrow \max.$$

Информационное обеспечение.

Модель опирается на данные Ивановской опытно-селекционной станции, расположенной вблизи объекта оптимизации, о влиянии сроков уборки сахарной свеклы на урожайность и конечный выход сахара. Проведенный регрессионный анализ показал, что наиболее подходящей формой математического уравнения, аппроксимирующей экспериментальную информацию, оказалась парабола. Динамику урожайности характеризует уравнение (22), а выход сахара - уравнение (23), описанные в первой главе.

Чтобы привести экспериментальную информацию к условиям отдельных хозяйств, применялись коэффициенты, равные отношению

$$\hat{Y}_{ln} : \bar{Y}_{ln}$$

где \hat{Y}_{ln} - средняя фактическая урожайность в i -ом хозяйстве при уборке с l -й по n -ю пятidineвку; \bar{Y}_{ln} - средняя урожайность в опыте при уборке в те же сроки.

Предельно допустимый размер посевной площади под свеклой U_i определяли с учетом агротехнических требований к чередованию этой культуры в севооборотах и размеров свеклопригодной пашни в каждом хозяйстве.

Анализ решения показал, что имеются значительные резервы увеличения прибыли, в том числе за счет расширения посевной площади и повышения средней урожайности в сырьевой зоне. Оптимальные графики копки и транспортировки корнеплодов предполагают поточный способ уборки.

Экономически оптимальные сроки уборки сильно отличаются по отдельным хозяйствам, что связано с различной обеспеченностью уборочными средствами и необходимостью организовать в целом по зоне конвейер поступления сырья на переработку. В этих условиях регулятором распределения прибыли выступают надбавки к закупочной цене на свеклу, установленные в зависимости от сроков поступления сырья на завод (приемный пункт).

Рассмотренная модель хотя и более совершенна, чем ее предшественницы, несомненно может и должна быть улучшена. Наиболее перспективными представляются следующие три направления.

Первое предполагает включение других видов производственных ресурсов и расширение числа рассматриваемых технологических операций. В конце концов, можно не прибегать к увеличению посевной площади и соответствующему росту количества комбайнов, а повысить урожайность, применяя удобрения. Нет смысла ограничиваться моделированием только уборочного процесса, тем более, что выполненные в первой главе расчеты по-

казали высокую эффективность вложений в такие ресурсы, как удобрения, пестициды и семена высокопродуктивных гибридов.

Тем более это оказывается важным, когда речь заходит об определении оптимальных графиков уборки корнеплодов в пределах одной сырьевой зоны. Распределение ограниченных фондов минеральных удобрений таким образом, что они вносятся на наиболее бедных почвах и/или на участках, наиболее приближенных к пунктам реализации, позволяет повысить эффективность планирования уборочных работ.

Второе направление состоит в корректировке показателя, выполняющего роль целевой функции. В рассмотренной модели таковым по сути является приведенный чистый доход, недостатки которого были раскрыты во второй главе. Наиболее подходящим критерием является чистый дисконтированный доход, позволяющий объективно соизмерить затраты ресурсов и ожидаемые денежные поступления.

Третье направление связано с детализацией расчетов, с трансформацией ряда ограничений в переменные величины. Так, описанная выше система ограничений предполагает неизменным минимальное поступление корнеплодов на завод за одну пятидневку. Допускается, что сменная выработка комбайнов в течение срока уборки постоянна. Потери при хранении корнеплодов не принимаются во внимание, что тождественно допущению о их неизменности.

В последнем случае, если даже потери сахара при хранении тонны корнеплодов в течение одной пятидневки постоянны, общие потери будут прямо пропорциональны массе корнеплодов, находящейся на хранении. А в ходе уборочных работ поступление корнеплодов на переработку может многократно превышать пропускную способность завода. Поэтому создание сырьевых запасов неизбежно и ведет к потерям сахара при хранении. Причем в первой половине уборочного периода – главным образом вследствие относительно высоких температур, а во второй - по причине больших запасов корнеплодов.

Реализация в полном объеме перечисленных направлений затруднена отсутствием необходимой информации. Можно утверждать, что в целом современный уровень развития методов математического моделирования и вычислительной техники выше обеспеченности информацией.

Еще одним препятствием для создания моделей, охватывающих технологический цикл в целом и позволяющих оценивать одновременно множество вариантов использования ресурсов, является практическая неосуществимость оптимальных решений по причине отсутствия источников финансирования. В настоящее время средств нет как на исследовательские работы, так и на сколько-нибудь значительные инвестиции в производство. Рассмотренная ситуация представляет собой иллюстрацию мультипликативного эффекта, описанного Дж.М. Кейнсом.

При дефиците финансовых ресурсов и слабой материально-технической базе хозяйств возрастает роль моделирования отдельных технологических операций. Последующее ранжирование вариантов вложения инвестиций по их окупаемости позволяет принимать эффективные хозяйственные решения в условиях крайней ограниченности материально-денежных ресурсов. Некоторые необходимые для этого предварительные расчеты приводятся в первой главе.

Представляется, что стержнем программы управления ресурсами должна выступать цепь расположенных в хронологическом порядке инвестиционных проектов. Положение любого проекта в этой цепи определяется тремя важнейшими условиями: окупаемостью затрат, потребностью в ресурсах (в том числе инвестиционных) и наличием в соответствующий период времени необходимых ресурсов.

Прежде чем перейти к конструированию такой цепи, необходимо рассмотреть существующие отношения между партнерами по свеклосахарному производству и предусмотреть возможность их совершенствования, а также объективно оценить роль трудовых ресурсов. Первым двум вопросам посвящен следующий пункт данной главы. Их разрешение во многом зависит от использования и оплаты труда исполнителей. Более того, эффективное использование рабочей силы является необходимым условием успешного развития всей производственной системы.

Несмотря на это, недостатком всех без исключения экономико-математических моделей, разработанных с целью оптимального распределения ресурсов в свеклосахарном производстве, является пренебрежение к инвестированию средств в рабочую силу. Отчасти такое положение обусловлено тем, что в годы становления идей о математическом моделировании отечественного сельскохозяйственного производства существовала строгая система нормирования и оплаты труда, допускалась и поощрялась экономия фонда заработной платы. И хотя затем внедрялись в практику различные новации, призванные стимулировать производительность труда, включая аккордно-премиальные расценки и арендный подряд, должного внимания проблеме эффективного применения рабочей силы уделено не было. Фактически "эффективное" использование рабочей силы сводилось и сводится к уменьшению расходов на оплату труда, чему в условиях инфляции способствуют многочисленные задержки с выплатами причитающихся работникам средств.

Представляют интерес результаты социологического обследования работников, занятых на выращивании сахарной свеклы. А.А. Бугуцкий и Н.П. Гайдар [1] отмечают, что среди респондентов Васильковского района Киевской области и Каменец-Подольского района Хмельницкой области 81 % - не удовлетворены оплатой труда, 6 - удовлетворены не полностью, и только 3 % - удовлетворены. Наиболее существенными недостатками в системе оплаты труда респонденты называют низкие тарифные расценки - 56 %;

запутанность, нечеткость систем оплаты не мотивируют свекловодов работать лучше - 31 %. Эти же авторы обращают внимание на устойчивое снижение доли заработной платы в себестоимости сахарной свеклы. Так, в 1970 г. в Киевской области она составляла 55 %, в 1980 г. - 43,2, в 1990 г. - 36,4, а в 1994 г. - 27,5 %.

Поскольку ситуация с "экономией" заработной платы наблюдается повсеместно и не только в сельском хозяйстве, отказов работать на таких условиях практически нет. Основным стимулом к выходу на работу остается доступ к продукции, которая в сельском хозяйстве всегда имеется. Поэтому при массовой остановке промышленных предприятий происходит даже увеличение жителей в селах.

Известно, что строительство небоскребов в Нью-Йорке не прекращалось в годы Великой Депрессии, когда большинство строителей работало за предлагаемую им пищу. Мы уникальны не в этом отношении, а в продолжительности кризиса, причинах его возникновения и формах проявления. Если на Западе кризис сопровождался перепроизводством собственной сельскохозяйственной продукции, то у нас – ее дефицитом. Основной причиной недопроизводства продукции в наших условиях является игнорирование факта, что рабочая сила - это ключевой производственный ресурс, с помощью которого можно эксплуатировать все другие. Кроме того, люди, продающие свою рабочую силу, главным образом и формируют спрос на выпускаемую в обществе продукцию. "Экономия" фонда заработной платы в масштабах страны означает уменьшение спроса и последующее сокращение производства.

Можно утверждать, что наблюдаемая ситуация - это реальная экономическая модель, построить которую сознательно не позволит себе ни одна страна в мире. Особенно поразительно положение России. Обладающая крупнейшими запасами сырья и природными ископаемыми, она управляется людьми, просящими у МВФ.

Истина очевидна. Чтобы экономика нормально развивалась, необходимо своевременно и адекватно оплачивать труд наемных рабочих. Это поддерживает мотивацию исполнителей и формирует платежеспособный спрос.

Поэтому недостаточно рассматривать в качестве критерия оптимальности максимум прибыли даже на микроэкономическом уровне. Критериальным показателем может служить валовой доход предприятия, либо даже фонд потребления, но за длительный отрезок времени, что обеспечивается рентабельным сбалансированным развитием.

Как известно, крайности сходятся. Максимизация прибыли за большое количество лет также может быть достигнута только сбалансированным ростом и соответствующими расходами на потребление. Но, к сожалению, при принятии экономических решений чаще всего исходят из сиюминутной выгоды, а в практике моделирования сельскохозяйственного производства

преобладают статические модели. Поэтому расходы на оплату труда рассматриваются, как правило, среди статей издержек, подлежащих экономии, но не как направление инвестиций, а тем более - не в качестве основной экономической цели.

Разумеется, не всякое увеличение заработной платы оправдывает - себя. Имеется достаточно примеров, когда рост оплаты не сопровождается повышением производительности труда.

Л. Столерю описывает ситуации, в которых спрос на работу сокращается по мере роста оплаты труда. В частности, в Индии или Африке можно наблюдать относительную стабильность персонала в условиях, когда, заработная плата обеспечивает жизненный минимум, но как только заработная плата повышается, большое количество рабочих начинает не выходить на работу. Феллах, который за три дня заработал столько, что сможет прокормить себя в течение недели, не видит смысла в работе в оставшиеся дни недели [72].

Значительно снижается мотивация к труду у исполнителей, считающих, что оплата труда некоторой части работников повышена незаслуженно. Одновременно усиливаются стремления добиться повышения оплаты труда различными способами, но только не посредством роста его производительности.

Ничего подобного нельзя обнаружить в изменении отдачи других ресурсов. Так, прирост урожая на единицу действующего вещества удобрений не зависит от цены, уплаченной за трактор и т.п. Поэтому обоснование фонда заработной платы и его распределения должно быть свободным от ошибок как чисто экономических, так и психологических.

Общий фонд оплаты труда на планируемый период может быть найден, исходя из следующих посылок.

1. Инвестиции в материально-технические ресурсы способствуют росту производства продукции и увеличивают потенциальный фонд оплаты труда.

2. Адекватная оплата труда является необходимым условием соблюдения технологической дисциплины, в том числе при реальном воплощении инвестиционной программы.

3. Несмотря на очевидную рекурсию двух первых пунктов, приоритетным выступает второй, поскольку он совпадает с основной экономической целью - повышением благосостояния общества.

Поэтому целевая функция может быть представлена выражением

$$\sum_{i=1}^n T_i \rightarrow \max \quad (32)$$

при ограничениях:

$$П_i = T_i + И_i; \quad (33)$$

$$\Pi_{i+1} = \sum_{j=1}^m I_{ij} (1 + E_j); \quad (34)$$

$$I_i = \sum_{j=1}^m I_{ij}, \quad (35)$$

где Π_i - фонд оплаты труда в i -ом году; Π_i - валовой продукт в i -ом году; I_i - валовые инвестиции в i -ом году; I_{ij} - инвестиции в i -ом году в j -й проект; E_j - внутренняя норма доходности инвестиций в j -й проект; n - число лет; m - количество инвестиционных проектов.

Представленная модель довольно груба, поскольку, например, ограничение (34) не улавливает различия проектов в динамике денежных потоков. А некоторым вложениям, в частности - в семена, вообще сложно поставить в соответствие какую-либо норму доходности, если речь идет о выращивании только сахарной свеклы, поскольку этому направлению инвестиций нет альтернативы.

Но даже такой упрощенный вариант модели позволяет достаточно объективно оценить необходимую долю оплаты труда в валовом продукте. Большое влияние на решение оказывает количество лет, за которое необходимо максимизировать фонд оплаты труда.

Не имеет смысла с позиций динамического развития экономики максимизировать заработную плату за короткий отрезок времени, поскольку это может воспрепятствовать дальнейшему развитию и сократит будущий фонд оплаты труда. Данные табл. 63 иллюстрируют динамику изменения оптимальной доли оплаты труда по мере увеличения срока, за который максимизируется оплата труда. Доля оплаты труда имеет устойчивую тенденцию к снижению, принимая вначале значения, препятствующие расширенному воспроизводству валового продукта.

Так, при доходности инвестиций 20 % максимизация оплаты труда за любой срок в интервале 1-11 лет включительно возможна только за счет уменьшения валового продукта. Например, максимум оплаты труда за одиннадцать лет достигается при постоянной доле оплаты труда в валовом продукте 0,167 или 16,7 %. Доля инвестиций соответственно равна 0,833 или 83,3 %. При их доходности 20 % имеем цепной коэффициент динамики валового продукта

$$0,833 \cdot (1 + 0,20) = 0,9996,$$

который меньше единицы. И только увеличение срока оптимизации до двенадцати лет позволяет максимизировать оплату труда на фоне роста валового продукта.

Увеличение доходности инвестиций уменьшает срок, в пределах которого максимизация оплаты труда, возможна только за счет сокращения валового дохода. Если при доходности инвестиций 20 % он мог достигать 11 лет, то при 50 % - максимум 4 года, 80 % - 3, 110 % - 2 года. В табл. 63 кри-

63. Доля оплаты труда в валовом продукте, при которой достигается максимум фонда оплаты труда

Срок, лет	Доходность инвестиций, %			
	20	50	80	110
1	1,000	1,000	1,000	1,000
2	0,917	0,833	0,778	0,738
3	0,722	0,595	0,529	<u>0,488</u>
4	0,564	0,436	<u>0,379</u>	<u>0,347</u>
5	0,448	<u>0,333</u>	0,287	0,262
6	0,365	0,264	0,227	0,209
7	0,302	0,216	0,186	0,173
8	0,255	0,181	0,157	0,147
9	0,219	0,154	0,136	0,128
10	0,190	0,134	0,119	0,113
11	0,167	0,119	0,106	0,101
12	<u>0,148</u>	0,106	0,096	0,092
15	0,108	0,080	0,074	0,072
30	0,042	0,036	0,035	0,034
60	0,018	0,017	0,017	0,017
90	0,012	0,011	0,011	0,011

тические значения доли оплаты труда, начиная с которых максимизация оплаты труда сопровождается ростом валового продукта, подчеркнуты. Их следует рассматривать в качестве верхней границы интервала, в пределах которого может находиться фактическое значение доли оплаты труда.

Нижняя граница этого интервала имеет тенденцию к уменьшению по мере увеличения срока оптимизации. Поэтому основной вопрос, возникающий в связи с выполненным анализом, состоит в обосновании конкретного срока оптимизации оплаты труда.

"Естественным" сроком является средняя продолжительность жизни. Оптимальная доля оплаты труда в этом случае менее 2 %, а фонд оплаты труда за 60-й год больше фонда оплаты труда за 1-й год в миллиарды раз (при доходности инвестиций 50 % в год). Более осторожное предположение, что доходность инвестиций будет на уровне 20 % многократно уменьшает ожидаемое соотношение между фондом оплаты труда в 60-ом и 1-ом годах, но последнее по-прежнему выглядит впечатляюще, составляя 16056:1. Такое же соотношение между объемами инвестиций в эти годы. Очевидно, что максимизация фонда оплаты труда таким способом возможна только при постоянном расширении инвестиционного поля.

Главным препятствием максимизации оплаты труда за такой срок является стремление людей иметь блага в настоящем времени, не откладывая

их получение даже в более значительном, прогрессирующем размере на будущее. Тем более, что имеется достаточно фактов, когда ожидания кредиторов не оправдались, в том числе у вкладчиков многочисленных коммерческих банков и государственных сберегательных касс.

Эгоистические устремления контрагентов воздвигают непреодолимый барьер для получения корпоративного эффекта при распределении ресурсов на потребление и накопление. Поэтому в реальной экономике доля оплаты труда находится на уровне, достаточном для увеличения валового продукта, но слишком высоким, чтобы максимизировать фонд оплаты труда за период жизни даже только одного поколения. Как следствие, абсолютный размер заработной платы остается невысоким.

Так, если доля оплаты труда составляет 20 %, а рентабельность производственных затрат в свекловодстве - 45 %, то доходность инвестиций равна 80 %. Данное реальное соотношение показателей эффективно, если требуется максимизировать фонд оплаты труда всего лишь за 6,5 лет.

4.3. Деловые игры

Этот метод применяется для обработки действий в типичных хозяйственных ситуациях, включая принятие решений о выборе альтернативных технологических операций и согласование намерений партнеров по свеклосахарному комплексу. В последнем случае действия сторон оговариваются условиями контракта, заключаемого ежегодно между свеклосеющим хозяйством и сахарным заводом.

Проанализируем положения типового контракта образца 1997 г., по которому заключались договоры между сахарным заводом им. Ленина Кегичевского района Харьковской области и хозяйствами, входящими в сырьевую зону этого завода.

Предметом контракта являются обязанности сторон по производству, поставке и переработке сырья для получения сахара. Целью контракта обозначается обеспечение стабильного высокопродуктивного и высококорентабельного свеклосахарного производства.

Обязанности производителя корнеплодов сахарной свеклы включают следующие пункты:

1) продать заказчику оговоренное количество корнеплодов определенного стандартом качества. При отклонении фактической сахаристости от базисной (16 %) количество корнеплодов в зачетной массе определяется с помощью формулы

$$A = \frac{Ц_{\phi} - B}{Ц_{\delta} - B}, \quad (36)$$

где A - коэффициент пересчета в зачетную массу; C_6 - базисная сахаристость корнеплодов; C_{ϕ} - фактическая сахаристость корнеплодов; B - суммарный показатель количества сахара в патоке, в жоме и нормативных потерь сахара при хранении, транспортировании и переработке;

2) доставлять корнеплоды на приемные пункты (в пределах доведенной до хозяйства квоты доставка корнеплодов осуществляется за счет заказчика) в соответствии с утвержденными графиками.

В случае невозможности своевременной вывозки корнеплодов на приемный пункт в октябре организовать временное качественное хранение кондиционных корнеплодов в кагатах на специально подготовленных площадках и последующую доставку корнеплодов в ноябре по согласованному графику;

3) своевременно забирать причитающееся количество патоки и жома. Завершить выборку жома до 1 апреля, патоки - до 1 мая будущего года.

Если производитель корнеплодов по своей вине не забрал причитающиеся ему патоку и жом в соответствии с согласованными графиками, он теряет право на получение этой продукции. Заказчик вправе реализовать невостребованную патоку по цене не меньше 80 долл. США за тонну и из полученной выручки покрывать расходы по реализации.

Обязанности заказчика:

1) оказывать методические консультации по технологии выращивания сахарной свеклы с учетом анализа агробиологического состава почвы;

2) осуществлять наблюдение за соблюдением согласованной сторонами технологии выращивания сахарной свеклы. Уполномоченный заказчика может брать пробу корнеплодов на поле в любое время для выполнения анализов качества;

3) обеспечивать приемку и разгрузку корнеплодов за свой счет в соответствии с согласованным графиком;

4) определять на приемном пункте сахарного завода количество и качество корнеплодов в соответствии с действующими стандартами, инструкциями и методиками;

5) продавать производителю корнеплодов по его заявкам необходимое количество посевных единиц кондиционных семян;

6) обеспечивать совместно с производителем сырья выполнение его обязательств.

Многочисленные обязанности заказчика менее ответственны, чем у производителя сырья. Некоторые из них являются по сути правами. Например вторая и четвертая. Невыполнение сахарным заводом своих обязанностей не влечет материальной ответственности перед своим партнером. Свеклосеющее хозяйство несет риск потерь патоки и жома, а также части выручки от реализации корнеплодов.

Количество и качество корнеплодов как основание для платежа по контракту определяются на свеклоприемном пункте, но не в хозяйстве. Во многих хозяйствах корнеплоды даже не взвешивают.

Следовательно, обязанности распределены в пользу переработчика корнеплодов, что препятствует получению корпоративного эффекта в свеклосахарном комплексе. Дисбаланс ответственности сторон подталкивает производителей сырья сокращать посевы сахарной свеклы в пользу культур, приносящих даже меньший доход, чем свекла. Такова психологическая реакция на дискриминацию.

Взаиморасчеты за сахарную свеклу предполагается проводить при соблюдении следующих положений.

1. Заказчик оплачивает производителю корнеплодов принятые в счет контракта кондиционные корнеплоды в зачетной массе для производства сахара в пределах общей квоты по установленной цене в зависимости от сахаристости, но не ниже уровня минимальной оптово-отпускной цены, установленной Межведомственной комиссией по вопросам регулирования рынка сахара (84 грн., включая НДС, за тонну).

Корнеплоды, сданные до 15 сентября 1997 г. в соответствии с согласованным графиком и имеющие сахаристость меньше базисной, оплачиваются наравне с корнеплодами базисной сахаристости (т.е. без расчетов по формуле (36)).

В период после сева и до начала уборки заказчик выдает в денежной или товарной формах аванс производителю сырья в оговоренном сторонами объеме.

Расчеты с производителем сырья совершаются по мере поступления средств от реализации сахара на спецсчет заказчика, с которого до 60 % суммы немедленно перечисляются на спецсчет производителя сырья. Окончательные расчеты совершаются по окончании сезона переработки сахарной свеклы урожая 1997 г., но не позднее 1 апреля 1998 г.

2. В случае невозможности реализации сахара заказчиком в пределах общей квоты заказчик передает производителю сырья сахар по минимальной цене (1190 грн., включая НДС, за тонну) на сумму, эквивалентную стоимости доставленных на переработку корнеплодов. Одновременно производитель корнеплодов передает поручение заказчику на реализацию этого количества сахара на внутреннем рынке Украины.

3. Корнеплоды, доставленные сверх количества, предусмотренного для производства сахара в пределах общей квоты поставок на внутренний рынок, перерабатываются на давальческих условиях.

Для удовлетворения внутрихозяйственных потребностей в сахаре производитель корнеплодов оставляет у себя 25 % сахара, выработанного сверх общей квоты. Внутрихозяйственная реализационная цена определяется производителем с учетом фактической стоимости корнеплодов и фактической стоимости технической переработки корнеплодов. На это количество

сахара заказчику уменьшается общая квота сахара, реализуемого на внутреннем рынке. Дальнейшая реализация сахара лицом, организацией или коммерческой структурой, которая получила этот сахар, на внутреннем рынке осуществляется по цене не ниже 1190 грн. за тонну при наличии разрешения производителя.

Остальные 75 % сахара, выработанные из корнеплодов, доставленных сверх квоты, предусмотренной для внутреннего потребления, реализуются заказчиком за пределы Украины по цене, складывающейся на момент продажи и согласованной сторонами этого контракта.

Производитель корнеплодов после окончания переработки сахарной свеклы, доставленной сверх общей квоты, возмещает заказчику фактические затраты по переработке в объеме 125 % (обеспечивается 25 %-й уровень рентабельности переработки корнеплодов) при наличии акта бухгалтерской сверки и протокола согласовательной комиссии.

4. При доставке производителем на приемный пункт некондиционных корнеплодов закупочная цена уменьшается в размере 20 % на то количество корнеплодов (в зачетной массе), которое содержится в данном транспортном средстве.

Редакция первого пункта положений о взаиморасчетах неудачна. Может сложиться впечатление, что корнеплоды, имеющие сахаристость ниже базисной, оплачиваются из расчета 84 грн./т. В действительности минимальная оптово-отпускная цена устанавливается на единицу зачетной массы. А зачетная масса определяется исходя в том числе из содержания сахара в корнеплодах (см. формулу (36)). Поэтому приведенный в первом пункте оборот "... в зависимости от сахаристости ..." излишен, поскольку речь идет о цене на корнеплоды в зачетной массе.

Во второй части первого пункта оговаривается порядок расчетов за свеклу, доставляемую на переработку в первой половине сентября. Уборка корнеплодов в этот период сопряжена с недобором продукции, поскольку процессы увеличения массы корнеплодов и повышения их сахаристости идут обычно вплоть до середины октября.

С другой стороны, заказчик заинтересован начинать сезон сахароварения несколько ранее массового созревания урожая, так как для окончательной наладки оборудования и выхода на ожидаемую суточную производительность требуются сырье и время.

Поэтому положение контракта, в соответствии с которым корнеплоды, сданные на переработку до 15 сентября и имеющие сахаристость меньше базисной, оплачиваются наравне с корнеплодами базисной сахаристости, призвано стимулировать свеклосеющие хозяйства выполнять графики работ, допускаяющие раннюю уборку корнеплодов.

Но возможные при этом выплаты производителю сырья значительно меньше потерь от недобора продукции. В соответствии с установленной на Ивановской опытной станции динамикой показателей урожайности (их

описывают формулы (22) и (23)) в производственных условиях могут иметь место следующие данные (табл. 64).

64. Динамика урожайности и сахаристости корнеплодов за уборочный период (условный пример)

Пятидневка уборочного периода	Урожайность корнеплодов, ц/га	Содержание сахара в корнеплодах, %
1-5.09	210,0	14,2
6-10.09	220,0	14,8
11-15.09	228,8	15,2
16-20.09	236,6	15,6
21-25.09	243,3	15,9
26-30.09	248,9	16,2
1-5.10	253,4	16,4
6-10.10	256,8	16,6
11-15.10	259,0	16,7
16-20.10	260,2	16,8
21-25.10	260,3	16,9

Расчеты по определению оптимальной продолжительности уборочных работ с учетом указанной динамики изменения урожая и затрат на приобретение и эксплуатацию техники показывают, что оптимальная продолжительность уборки составляет 20 рабочих дней - с 6 по 25 октября. Ожидаемый при этом объем выручки без НДС представлен в табл. 65.

65. Выручка от реализации корнеплодов при оптимальной продолжительности уборочного периода

Пятидневка	Урожайность, ц/га	Сахаристость, %	Коэффициент пересчета в зачетную массу	Выручка при минимальной цене (без НДС), грн./га
6-10.10	256,8	16,6	1,050	1887,48
11-15.10	259,0	16,7	1,058	1918,15
16-20.10	260,2	16,8	1,067	1943,43
21-25.10	260,3	16,9	1,075	1958,76
В среднем	-	-	-	1926,95

Предположим теперь, что заказчик предлагает производителю сырья провести уборку корнеплодов за ту же продолжительность, но с 1 по 20 сентября. Расчеты свидетельствуют, что в этом случае хозяйство уменьшит свою выручку на 20 % (табл. 66) по сравнению с уборкой в лучший срок.

Следовательно, содержащееся в контракте положение об оплате корнеплодов, доставляемых на переработку в сентябре, позволяет лишь частично компенсировать свеклосеющим хозяйствам потери от недобора продукции.

66. Выручка от реализации корнеплодов в сентябре

Пяти-дневка	Урожайность, ц/га	Сахаристость, %	Коэффициент пересчета в зачетную массу	Выручка от реализации	
				грн./га	в % к среднему уровню при уборке в оптимальный срок
1-5.09	210,0	14,2	1,000	1470,00	76,3
6-10.09	220,0	14,8	1,000	1540,00	79,9
11-15.09	228,8	15,2	1,000	1601,60	83,1
16-20.09	236,6	15,6	0,967	1601,55	83,1
В среднем	-	-	-	1553,29	80,6

Вторым существенным недостатком рассмотренного положения является откровенное пренебрежение возможными усилиями производителя, направленными на повышение сахаристости корнеплодов. Если буквально следовать тексту контракта, то две партии корнеплодов, сданные различными хозяйствами 10 сентября и имеющие среднюю сахаристость соответственно 14 и 16 %, будут закупаться по одной цене.

При таком порядке оплаты сырья производитель заинтересован повышать урожайность корнеплодов, но не сахаристость. А многие технологические приемы обладают избирательным действием. Например, внесение азотных удобрений увеличивает массу корнеплодов, но уменьшает содержание в них сахара. Поэтому на свеклоприемных пунктах в начале уборочного периода следует ожидать корнеплоды с заведомо низкой сахаристостью. Вполне вероятно, что хозяйства с этой целью будут выращивать сорта и гибриды урожайного направления.

Исправить ситуацию можно, обратившись к опыту прошлых лет, когда применялась шкала надбавок к закупочной цене на свеклу, доставляемую (согласно графику) в начале уборочного периода. Можно спорить относительно уровней этих надбавок, но они в любом случае компенсировали потери от недобора продукции с учетом фактической сахаристости корнеплодов. Чем выше было содержание сахара в корнеплодах, тем больше было абсолютное значение этих надбавок, хотя их относительный уровень жестко увязывался с датами уборочного периода.

Третья часть первого пункта допускает возможность получения аванса производителем корнеплодов, но содержание четвертой дает основание в этом усомниться, поскольку расчеты с хозяйством предполагается проводить лишь после реализации выработанного из корнеплодов сахара. То есть фактически авансироваться будет заказчик.

Для производителя сырья оговоренный порядок поступления средств от реализации корнеплодов ничем не лучше варианта, переработки корнеплодов на давальческих условиях. По времени получения выручки они примерно равны, а по ее величине преимущество у второго варианта, чему есть несколько причин.

Во-первых, реализуя собственный сахар, хозяйство находит наиболее удачные каналы сбыта. В общем случае имеется больше шансов повысить цену на сахар, чем на корнеплоды.

Во-вторых, доля производителя в общей по свеклосахарному комплексу выручке больше при переработке корнеплодов на давальческих условиях. Она составляет в среднем 60 %, а при продаже корнеплодов по условиям данного контракта - около 50 %.

В-третьих, квотирование предполагает закрепощение хозяйств и сахарных заводов. Иначе нельзя назвать ситуацию, когда производителю сырья и переработчику предписывается, сколько следует выпустить продукции и куда ее можно реализовать. Такой порядок ограничивает конкуренцию внутри свеклосахарного комплекса, а значит делает более уязвимым собственный рынок к интервенции сахара и сахаросодержащих продуктов и ослабляет присутствие на рынках традиционного экспорта украинского сахара, что чревато уменьшением доходов конкретных предприятий.

Содержание второго пункта положений о взаиморасчетах наиболее запутано, несмотря на его краткость. Но из него следует, что реализация сахара в пределах общей квоты не гарантирована.

Допускается, что при трудностях с реализацией сахара в пределах общей квоты расчеты с производителем осуществляются сахаром: "... заказчик передает производителю сырья сахар по минимальной цене на сумму, эквивалентную стоимости доставленных на переработку корнеплодов". В количественном выражении это составляет 58,8 % выработанного из свеклы сахара:

$$\frac{84}{(0,16 - 0,04) \cdot 1190} = 0,588 \text{ или } 58,8 \%$$

где 84 и 1190 - минимальные уровни цены на свеклу и сахар с учетом НДС, грн./т ; 0,16 - доля сахара в свекле базисной сахаристости; 0,04 - доля потерь сахара при переработке.

Это довольно большое количество сахара, учитывая, что затраты по доставке корнеплодов несет переработчик. Но следующее предложение контракта гласит, что производитель корнеплодов одновременно передает заказчику поручение на реализацию этого количества сахара на внутреннем рынке Украины.

Другими словами, когда у заказчика возникают сложности с реализацией сахара на внутреннем рынке, он передает часть этого сахара производителю корнеплодов в счет поставок сырья, но тут же (поэтому сахар так и

не попадает в распоряжение хозяйства) получает поручение от производителя продавать этот сахар на внутреннем рынке.

Очевидно, что таким образом легализуется ситуация с задержкой выплат производителю сырья за доставленные на переработку корнеплоды. Но поскольку само квотирование является элементом государственного регулирования, призванного, кроме всего прочего, исключить подобные задержки, данный пункт контракта представляет собой "запасной выход" из положения, когда государственные органы окажутся не в состоянии регулировать рынок сахара.

Контрактом предусматривается давальческая схема переработки корнеплодов, доставленных сверх квоты, предназначенной для поставки сахара на внутренний рынок. Третьим пунктом положений о взаиморасчетах допускается, что четверть сахара, выработанного из давальческого сырья, остается у производителя корнеплодов и используется на внутривозхозяйственные цели. Одновременно на такое же количество сахара уменьшается общая квота переработчика.

Названные операции могут быть соблюдены и проконтролированы, но как обеспечить положение контракта, согласно которому реализация сахара, направленного на внутривозхозяйственное использование, на внутреннем рынке осуществляется не ниже 1190 грн./т – не ясно, поскольку продавцом его может стать любое физическое лицо, получившее сахар в счет заработной платы или по другим каналам.

Остальные 75 % сахара, выработанного из давальческого сырья, реализуются заказчиком за пределами Украины. Судя по всему, цена продажи этого сахара будет не высокой. Доход продавца (заказчика) здесь не зависит от уровня цены, поскольку согласно контракту производитель сырья возмещает заказчику расходы по переработке давальческих корнеплодов в размере 125 %. То есть, по какой цене ни продавай, доход заранее известен. Владелец сахара (производитель корнеплодов) от такой ситуации ничего не выигрывает, а потому вся привлекательность переработки корнеплодов по давальческой схеме ограничивается для него 25 % сахара, используемого на внутривозхозяйственные цели.

Более удачным представляется порядок, когда продавец получает не фиксированный доход, пропорциональный понесенным ранее производственным издержкам, а комиссионное вознаграждение. В противном случае существует риск того, что для покрытия издержек заказчика у производителя не найдется средств.

В этом отношении гораздо продуманнее выглядит положение контракта, заключенного в 1997 г. между Орельским сахарным заводом и КСП "Коммунар" Первомайского района Харьковской области, в соответствии с которым вырученные средства от реализации сахара и выработанные из давальческого сырья патока и жом распределяются между производителем и заказчиком исходя из предложенного Межведомственной комиссией по

вопросам регулирования рынка сахара соотношения цен на сахарную свеклу и сахар. Но в этом контракте не оговаривается возможность использования 25 % сахара, выработанного из давальческого сырья, на внутрихозяйственные цели производителя.

Четвертый пункт положений о взаиморасчетах предусматривает, на наш взгляд, слишком грубое изменение закупочной цены на корнеплоды, качество которых не соответствует ГОСТу. Уменьшать цену на 20 % независимо от того, какое отклонение от стандарта имеет место, не разумно. Содержание этого пункта является проявлением монопсонической власти, которой обладают сахарные заводы на рынке свеклосырья. Любая партия корнеплодов может быть подвергнута такой процедуре.

Контрактом предусматривается встречная продажа сахара, патоки и жома. Начисление и продажа сахара производителю корнеплодов осуществляется из расчета 25 кг за каждую тонну сахара в корнеплодах, проданных производителем в пределах квоты, по минимальной оптово-отпускной цене. При этом общая квота сахара для внутреннего рынка уменьшается на количество отпущенного сахара. Отпущенный в порядке встречной продажи сахар используется для внутреннего потребления и не подлежит реализации за пределами Украины.

Производитель сырья не позднее 10 дней после начала сдачи корнеплодов направляет сахарному заводу заявку на закупку жома и патоки. Продажа патоки осуществляется из расчета 10 кг, а жома свежего 650 кг (6,5 % сухого вещества) за одну тонну корнеплодов, сданных в пределах квоты, по оптово-отпускным ценам (патока - 102 долл. США, жом свежий - 4,2 грн. за тонну).

Отпуск жома и патоки осуществляется в соответствии с согласованными графиками и действующими инструкциями.

Сахар и патока отпускаются на сахарном заводе, а по просьбе производителя отгружаются непосредственно по его адресу с оплатой транспортных расходов за счет получателя продукции.

Погрузка жома и патоки осуществляется за счет производителя корнеплодов.

Производитель забирает жом и патоку в сроки: до 1 ноября -25 % положенного количества; до 1 декабря - 50 %; до 1 января -60 %; остаток жома - не позднее 1 апреля, патоки - 1 мая.

Ряд положений о встречной продаже требует уточнений. Так, в контракте указывается, что погрузка жома и патоки осуществляется за счет производителя корнеплодов, но ничего не сказано, за чей счет отгружается сахар. Означает ли это, что - за счет заказчика?

Цены на сахар и жом приводятся в гривнах, а на патоку - в долларах США. Понятно стремление сторон установить расчетные цены в твердой валюте, чтобы избежать возможных разногласий в связи с изменением по-

купательной способности национальной денежной единицы. Но почему такой подход реализуется только по одному виду продукции?

Ничего не сказано в контракте о месте отгрузки жома. Целесообразность транспортирования этого продукта, имеющего влажность более 90 %, сильно зависит от расстояния перевозок. Поэтому выглядит уместным положение, содержащееся в контракте, заключенном между Орельским сахарным заводом и КСП "Коммунар", в соответствии с которым заказчик отпускает жом в пункте сдачи сахарной свеклы, а в случаях, когда жом отпускается хозяйству в ином месте, производителю компенсируется соответствующая разница в стоимости транспортных расходов.

Условия конфиденциальности, предусмотренные контрактом, предполагают неразглашение третьей стороне какой-либо информации о ценах, рынках сбыта, производственных мощностях, технологии и других данных, содержащихся в контракте. Не подлежит разглашению также информация, ставшая известной сторонам в ходе обсуждения и подписания контракта.

Рассмотренное положение, на наш взгляд, лишь отвлекает от сути контракта. Проконтролировать его выполнение невозможно и не имеет смысла, если исходить из макроэкономических соображений. Руководство свеклосеющих хозяйств, чтобы успешно вести дело, должно обладать информацией об условиях контрактов, заключаемых с различными сахарными заводами. Это способствует конкуренции между последними за рынки сырья и принуждает к совершенствованию технологии переработки корнеплодов. Иначе удельные потери сахара при переработке будут увеличиваться, хотя современный уровень их уже составляет 25 % от содержащегося в свекле сахара.

Контрактом предусмотрено, что стороны несут ответственность в соответствии с действующим законодательством. При этом невыполнением обязательств признаются только те действия сторон, которые являются следствием сознательного неиспользования имеющихся возможностей.

При наступлении последствий неодолимой силы (стихийные бедствия, разрушительные непредвиденные явления экономического и политического характера) потерпевшая сторона информирует другую об изменении участия в достижении контракта.

В последние годы действие неодолимой силы более всего проявляется в экономической и политической сферах. Регулярность этих явлений и повторяемость их характера позволяют предвидеть и предвосхитить возможные последствия. Так, всплеск инфляции приходится обычно на начало осени, когда производители растениеводческой продукции уже реализовали большую ее часть по старым ценам. Поэтому имеет смысл разрабатывать положения контракта, касающиеся цен, в твердой валюте, а сами расчеты осуществлять в соответствии с законом в национальной валюте, но исходя из сложившегося на момент купли-продажи курса по отношению к оговоренной в контракте твердой валюте.

Одно из последних положений контракта предусматривает возможность прекращения его действия, которое оформляется двусторонним протоколом или односторонним письменным уведомлением другой стороны не позднее, чем за год.

Не ясно, за год до чего? Если до окончания срока действия контракта, то это невозможно в данном случае, поскольку контракт подписан 8 сентября 1997 г., а срок его действия - с момента подписания до 1 сентября 1998 г.

Очевидно также, что дата подписания контракта должна приходиться на январь-февраль, а дата окончания действия контракта соответствовать моменту прекращения всех действий сторон, предусмотренных этим контрактом, например 1 мая будущего года (до этой даты хозяйство обязуется забрать причитающуюся ему патоку).

На наш взгляд, следует предусмотреть порядок, по которому контракт может быть расторгнут любой из сторон в любое время, если противная сторона не выполняет обязательства по предыдущему контракту между этими сторонами. Это позволит избежать судебных разбирательств и одновременно повысит ответственность сторон.

Мы подробно рассмотрели условия типового контракта образца 1997 г. Анализ содержания контрактов, заключенных за последние четыре года в Украине (обследованию подвергнуты Харьковская, Киевская и Житомирская области), показывает, что применяются главным образом две схемы переработки корнеплодов: давальческая и комбинированная. Комбинированная схема предусматривает реализацию основной части корнеплодов за деньги (в счет регионального контракта или доведенной до хозяйства квоты), а дополнительного количества корнеплодов - на давальческих условиях. В 1994 г. преобладала комбинированная схема, в 1995 и 1996 гг. - давальческая, в 1997 - комбинированная.

Как правило, при давальческой схеме плательщиком, покрывающим расходы по транспортировке корнеплодов, является хозяйство. Имеют место случаи, когда эти расходы распределяются между партнерами пропорционально причитающимся долям продукции. Так, в соответствии с договором, заключенным между Савинским сахарным заводом и КСП "Заповіт Леніна" Балаклейского района Харьковской области на переработку сахарной свеклы урожая 1995 г., завод по согласованной калькуляции оплачивает расходы хозяйства по доставке 30 % корнеплодов.

Замечено также, что количественное распределение продукции между партнерами никак не связано с расстоянием перевозок корнеплодов. Следовательно, при давальческой схеме ряд хозяйств, расположенных вблизи от свеклоприемных пунктов, получают доход в виде дифференциальной ренты I по местоположению.

При заключении договоров на переработку корнеплодов по давальческой схеме стороны часто не руководствуются типовыми документами. По-

этому содержание некоторых положений договоров нечетко и двусмысленно. А поскольку проект договора готовят сотрудники завода, чаще всего оказывается, что такая неясность пунктов договора трактуется в пользу переработчика корнеплодов.

Например, "Договор о сотрудничестве в вопросах производства и переработки сахарной свеклы урожая 1996 г.", заключенный между КСП "Дружба" Переяслав-Хмельницкого района Киевской области и Яготинским сахарным заводом, содержит такой пункт: "Выход сахара для начисления и выдачи его хозяйству определяется исходя из среднего показателя выхода сахара за сезон производства с учетом содержания сахара в корнеплодах хозяйства".

С одной стороны, очевидно предусматривается поощрять сдачу на переработку корнеплодов с высоким содержанием сахара. Чем выше сахаристость корнеплодов, тем больше абсолютное количество сахара подлежит распределению между партнерами и больше их абсолютная доля (относительные доли зафиксированы в договоре).

С другой стороны, хотя технологические рычаги повышения сахаристости находятся у производителя корнеплодов, результатами их применения он может не воспользоваться, поскольку оценка содержания сахара в корнеплодах в большинстве случаев хозяйством не контролируется. Занизив фактическую сахаристость, например вследствие небрежности, сотрудники завода, проводящие оценку, способны свести усилия производителя на нет.

Только в том случае, когда в договоре появится положение, в соответствии с которым содержание сахара в корнеплодах и другие качественные показатели сырья, а также его масса определяются комиссией, состоящей из уполномоченных сторонами представителей, следует всерьез разрабатывать механизм распределения доходов. При этом форма дохода (натуральная или денежная) не должна оказывать влияния на его величину. Давальческая схема переработки и реализация корнеплодов за деньги должны быть одинаково выгодны сторонам.

Давальческая схема, как мы уже отмечали, получила широкое распространение лишь по причине ослабления финансовой системы государства. Если бы расчеты за сданные корнеплоды проводились своевременно и в твердой валюте, вряд ли нашлось хозяйство, готовое взять на себя бремя по реализации 65 % выработанного из свеклы сахара.

Основой любого договора о производстве и переработке сельскохозяйственной продукции является механизм распределения доходов от реализации конечной продукции. Наиболее распространены два подхода к установлению пропорций между доходами партнерами. Первый предполагает соблюдение равенства окупаемости затрат, или, что то же самое - равенства уровней рентабельности соответствующих затрат. Второй имеет в качестве отправной точки соотношение мировых цен на сахар и сахарную свеклу.

Принципиального различия между этими подходами нет. Если первый опирается на прошлое соотношение затрат, то второй учитывает вероятное соотношение тех же затрат в будущем (если отечественный свеклосахарный комплекс будет приближаться к мировым стандартам). И то, и другое фактически скорее всего достигнуто не будет. Гораздо важнее встречная воля сторон, принимающая к исполнению тот или иной принцип распределения доходов.

Чтобы механизм распределения доходов эффективно функционировал, необходимо соблюдение следующих условий:

1) нормативная база должна соответствовать средним по отрасли показателям;

2) проектное отклонение от среднеотраслевых показателей обязательно декларируется в тексте договора;

3) отклонение уровня фактических показателей от проектных (оговоренных в контракте) подлежит бонификации (штрафованию), если оно является следствием сознательного нарушения обязательств и влечет изменение величины дохода противной стороны, но не вызвано действием непреодолимой силы;

4) шкалы бонификаций (штрафов) согласуются сторонами и являются частью договора;

5) основой для разработки шкал служит ожидаемое изменение дохода в связи с действием (бездействием) контрагента;

6) стороны систематически инспектируют друг друга на предмет соблюдения технологической дисциплины;

7) фактический уровень всех количественных и качественных показателей оценивается сторонами совместно и оформляется соответствующими документами.

Первое условие предполагает поощрение тех хозяйственных организаций, эффективность производства у которых выше, чем в среднем по отрасли. Так, если средняя многолетняя себестоимость выращивания одного центнера корнеплодов в данном хозяйстве ниже, чем в отрасли, то этим условием допускается, что в расчет могут быть приняты средние затраты по отрасли. Тогда при распределении дохода пропорционально затратам сторон данное хозяйство не будет наказано за свою успешную деятельность в прошлом. В равной мере не должно поощряться высокозатратное производство. Отсюда вытекает необходимость ориентации на средние или утвержденные по отрасли уровни показателей. Для сахарных заводов такими показателями являются в первую очередь себестоимость переработки корнеплодов и коэффициент извлечения сахара.

В ряде случаев отклонение от среднеотраслевого показателя не является следствием хозяйственной деятельности, а определяется естественными (природными) условиями данного региона. Даже себестоимость одного центнера корнеплодов в значительной мере – есть функция природных ус-

ловий, поскольку урожайность корнеплодов сильно зависит от количества осадков за период вегетации и прочих естественных факторов.

Другое дело, что вариация обеспеченности трудовыми и материально-техническими ресурсами и различия в эффективности их применения между организациями могут многократно превышать вариацию естественных условий. Но это не исключает целесообразность учета последней. Особенно в проявлении ее на сахаристости корнеплодов.

Содержание сахара в корнеплодах сильно различается по регионам и годам. Поэтому обязательство производителя корнеплодов "доставить на переработку сырье с содержанием сахара 16 %" , возобновляемое ежегодно и повсеместно, является нереальным. Сахаристость может быть больше или меньше, но ровно 16 % - очень редко. Очевидно, что речь должна идти лишь об установлении уровня базисной сахаристости с учетом климата региона.

Таким образом, первое условие состоит в том, что дифференциальная рента II не подлежит изъятию, а второе условие допускает изъятие и распределение дифференциальной ренты I.

Третье условие предполагает возможность разграничения по видам ренты в каждом конкретном случае. Но часто оказывается удобнее начислять бонификации и штрафы, или рефакции вне зависимости от того, что послужило причиной отклонения фактического уровня показателя от базисного: продуманные действия или стечение обстоятельств. Слишком громоздкой и трудоемкой представляется методика разделения этих причин, а возможные погрешности слишком велики. Гораздо проще опираться на допущение, что действие неуправляемых факторов за ряд лет нейтрализует друг друга, а сумма начисленных бонификаций и рефакций в итоге соответствует предпринятым хозяйственной единицей действиям.

И.И. Лукинов еще в 1964 г. предложил методику определения величин бонификаций и рефакций в зависимости от содержания сахара в корнеплодах, розничной цены на сахар, затрат труда на возделывание и переработку сырья [44]. Он приводит соответствующую шкалу закупочных цен. Так, при базисном содержании сахара в корнеплодах 15 % закупочная цена свеклы составляет 27 руб./т. Выход сахара на заводе из свеклы базисной сахаристости равен 12 %.

Заметим, что в современных нормативных документах, например в типовом контракте на закупку сахарной свеклы урожая 1997 г., приводятся данные об ухудшении технологической эффективности переработки корнеплодов. Такой же выход сахара (12 %) ожидается при базисной сахаристости корнеплодов 16 %. То есть коэффициент извлечения сахара за последние 35 лет уменьшился с 0,80 до 0,75.

Далее И. И. Лукинов отмечает, что при розничной цене сахара 0,78 руб./кг из одной тонны сырья производится сахара на сумму $0,78 \cdot 1000 \cdot 0,12 = 93,6$ руб. в розничных ценах. Доля затрат на закупку сырья в этой сумме

составляет $27:93,6 = 28,8 \%$. При изменении содержания сахара в корнеплодах до 16, 17 и 18 % выход сахара увеличивается соответственно до 12,8, 13,6 и 14,4 %, а в натуральном выражении – до 128, 136 и 144 кг сахара из одной тонны сырья. В ценах реализации стоимость этого сахара составляет 99,8, 106,1 и 112,3 руб. В такой ситуации сохранение доли затрат на сырье на уровне 28,8 % требует увеличения закупочных цен на свеклу соответственно до 28,7, 30,6 и 32,4 руб./т.

И.И. Лукинов считает, что приведенная методика стимулирует повышение качества корнеплодов и обеспечивает неизменность сложившихся пропорций распределения денежной выручки между производителем сырья и его переработчиком.

С первым следствием применения данной методики можно согласиться. Действительно, повышение закупочной цены на свеклу прямо пропорционально увеличению содержания в ней сахара должно повысить интерес производителей корнеплодов к мероприятиям, способствующим росту сахаристости. Причем предлагаемое И.И. Лукиновым увеличение выручки больше, чем допускает формула (36), применяемая в современных условиях.

Второе следствие (поддержание сложившихся пропорций в распределении выручки) не является необходимым. Мы рассматриваем здесь действия только одной стороны - производителя корнеплодов. Эти действия приводят к изменению сахаристости, что влечет соответствующие изменения в доходах сторон. Но поскольку заслуга в изменении сахаристости корнеплодов никак не может быть отнесена на счет сахарного завода (если только не за его средства были приобретены семена гибрида сахаристого направления, закуплены и внесены требуемые удобрения и пр.), то единственное условие, которое здесь должно быть соблюдено, состоит в неизменности дохода сахарного завода.

Критикуя рассмотренное положение о фиксировании закупочной цены на свеклу в цене сахара в виде определенной доли, И.Д. Степаненко и Э.Г. Ланге отмечают, что оно приводит к неточному распределению прибавочного продукта [71]. Увеличение содержания сахара в свекле требует дополнительных материальных и трудовых затрат со стороны свеклосеющих хозяйств, а удельные затраты завода на извлечение единицы массы сахара из свеклы повышенной сахаристости гораздо меньше, чем из свеклы базисной сахаристости. Это в полной мере иллюстрируют данные, приведенные в табл. 62.

Повышение сахаристости против базисного уровня до 17 % уменьшает потребность в таких ресурсах, как топливо, известняк, электроэнергия на 6 %, до 18 % - на 11 %, до 19 % - на 16 % в расчете на единицу массы сахара. Интегральная величина ресурсов, удельный расход которых ведет себя подобным образом, достигает 50 % от общих затрат при переработке корнеплодов.

Присвоение переработчиком корнеплодов некоторой доли прибыли, образованной свекловодами, по крайней мере несправедливо. Но основной вопрос состоит в том, насколько это уменьшит отдачу от проведенных мероприятий в хозяйстве? Не приведет ли изъятие прибыли к утрате интереса к росту сахаристости?

В данном случае корнеплоды различной сахаристости можно рассматривать как товары, обладающие различными потребительскими свойствами. В связи с такой постановкой уместен подход к установлению закупочных цен, описанный К. Гофманом и Н. Петраковым [28].

Они исходят из того, что если потребительские свойства какого-либо нового изделия отличаются от старого, то существует максимальная цена нового изделия, которую согласен заплатить покупатель, не нанося себе при этом экономического ущерба (по сравнению со случаем, когда приобретается старое изделие). К. Гофман и Н. Петраков предложили формулу для вычисления цены нового изделия

$$\text{Ц}_н = \text{Ц}_с \frac{Y_c}{Y_n} + \frac{(P_c - P_n) + E(K_c - K_n)}{Y_n}, \quad (37)$$

где $\text{Ц}_с$ и $\text{Ц}_н$ - цены старая и новая; Y_c и Y_n - удельный расход старого и нового ресурса (изделия) на единицу готовой продукции; P_c и P_n - эксплуатационные расходы на единицу готовой продукции без затрат на старый и новый взаимозаменяемый ресурс; E - норматив эффективности капиталовложений; K_c и K_n - старые и новые капиталовложения.

И.Д. Степаненко и Э.Г. Ланге интерпретировали формулу (37) применительно к свеклосахарному производству. Они исходили из следующих посылок [71].

При изменении содержания сахара в корнеплодах меняется и удельный расход сырья на единицу сахара, т.е.

$$Y_n = Y_c \pm \text{ДУ}.$$

Соответственно изменяются и эксплуатационные расходы на получение единицы сахара

$$P_n = P_c \pm \text{ДР}.$$

При этом капитальные вложения остаются без изменения

$$K_c = K_n.$$

Тогда

$$\text{Ц}_н = \frac{\text{Ц}_с Y_c \pm \text{ДР}}{Y_c \pm \text{ДУ}}.$$

Далее они отмечают, что определение численных значений прейскуранта закупочных цен с помощью предлагаемой модели сопряжено с большими трудностями из-за отсутствия статистического материала об эмпирической зависимости эксплуатационных затрат, капитальных вложений пере-

рабатывающих предприятий от качественных и количественных характеристик свеклы.

На наш взгляд, не это является главным недостатком рассмотренной схемы ценообразования, а то, что она опирается на предположение об обоснованности цены на старое изделие. Цена на новое изделие устанавливается так, что покупателю равновыгодно приобретать и старое, и новое изделие. Верно также и то, что если покупатель приобретал старое изделие в ущерб производителю, то и новое изделие будет продаваться на тех же условиях. Таким образом прошлые ошибки ценообразования воспроизводятся при установлении цены на новое изделие.

Чтобы рассмотренная схема ценообразования успешно применялась, необходима предварительная оценка и, если потребуется - корректировка уровня цены на старое изделие. В нашем случае - на свеклу базисной сахаристости.

Система бонификаций и рефакций за качество корнеплодов должна быть тесно увязана с выполнением обязательств по количеству доставляемых корнеплодов. Тому есть две основные причины. Во-первых, как правило, высокая урожайность корнеплодов сопровождается относительно низким содержанием в них сахара. Во-вторых, на рентабельность переработки корнеплодов влияет не только их сахаристость, но и масса сырья. Совокупные затраты на переработку состоят из двух больших частей. Одна из них не зависит от количества переработанного сырья. Другая часть прямо зависит от массы переработанных корнеплодов.

Себестоимость переработки одной тонны корнеплодов уменьшается с увеличением объема сырья за счет распределения постоянных затрат на большее количество сырья. По отношению к вырабатываемому сахару доля постоянных затрат еще больше. Поэтому повышение сахаристости сопряжено с более высокими темпами снижения себестоимости сахара. В общем случае эластичность себестоимости сахара в связи с изменением сахаристости гораздо выше, чем в связи с изменением объемов сырья. Но границы возможного изменения сахаристости значительно уже, чем массы корнеплодов.

Предположим, что затраты на переработку корнеплодов на одном из сахарных заводов описываются следующей производственной функцией

$$\Pi = 400000 + 2,5 K + 3,91 C, \quad (38)$$

где 400000 - постоянные затраты, не зависящие от количества переработанных корнеплодов и количества извлеченного сахара, грн.; K - количество переработанных корнеплодов, т; C - количество произведенного сахара, т; 2,5 и 3,91 - удельные затраты соответственно на одну тонну корнеплодов и сахара.

При переработке 200000 т корнеплодов, средней их сахаристости 16% и коэффициенте извлечения сахара 0,75 общие расходы на переработку составляют

$$\Pi = 400000 + 2,5 \cdot 200000 + 3,91 \cdot 200000 \cdot 0,16 \cdot 0,75 = 993840 \text{ грн.}$$

Структуру этих затрат иллюстрирует рис. 9.

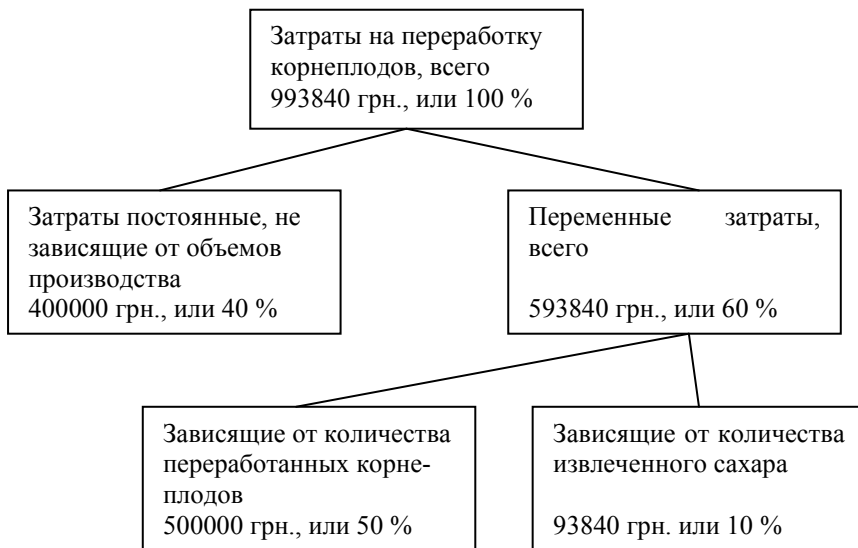


Рис. 9. Объем и структура затрат сахарного завода при переработке 200000 т корнеплодов базисной сахаристости

Допустим далее, что сахарная свекла базисной сахаристости закупается заводом по цене 84 грн. за тонну, а белый сахар реализуется по цене 1000 грн. за тонну (за вычетом НДС). Тогда совокупные расходы завода составят $993840 + 84 \cdot 200000 = 17793840$ грн. при выручке (без НДС) $200000 \cdot 0,16 \cdot 0,75 \cdot 1000 = 24000000$ грн.

Прибыль завода равна

$$24000000 - 17793840 = 6206160 \text{ грн.}$$

Теперь оценим, как изменится прибыль завода, если на переработку будут доставлены корнеплоды в том же объеме, но с содержанием сахара 17 %, а расчеты за сырье будут проводиться в соответствии с типовым контрактом образца 1997 г.

В этом случае зачетная масса корнеплодов корректируется с помощью формулы (36). Применительно к нашим данным

$$A = \frac{17 - 4}{16 - 4} = \frac{13}{12}.$$

Зачетная масса сданных на переработку корнеплодов составляет

$$\frac{13}{12} \cdot 200000 = 216667 \text{ т.}$$

Расходы завода на приобретение корнеплодов равны

$$216667 \cdot 84 = 18200028 \text{ грн.},$$

а на переработку

$$П = 400000 + 2,5 \cdot 200000 + 3,91 \cdot 200\ 000 \cdot 0,17 \cdot 0,75 = 999705 \text{ грн.}$$

В сумме расходы составляют

$$18200028 + 999705 = 19199733 \text{ грн.}$$

при выручке

$$200\ 000 \cdot 0,17 \cdot 0,75 \cdot 1000 = 25500000.$$

Следовательно, прибыль завода будет больше, чем в предыдущем случае:

$$25500000 - 19199733 = 6300267 \text{ грн.}$$

Разница в прибыли равна

$$6300267 - 6206160 = 94107 \text{ грн.}$$

Справедливо ли получение этой дополнительной прибыли заводом?

По сравнению с базисным вариантом завод понес дополнительные расходы, которые могут рассматриваться как основание для получения дополнительной прибыли.

Дополнительно закуплено сырья на сумму

$$84 (216667 - 200000) = 1400028 \text{ грн.},$$

а на его переработку затрачено больше средств на сумму

$$3,91 \cdot 200000 \cdot 0,75 (0,17 - 0,16) = 5865 \text{ грн.}$$

Как было показано в предыдущей главе, расходы на приобретение сырья следует рассматривать как передачу части выручки от реализации сахара производителю корнеплодов. Тем более, что расчеты с хозяйствами проводятся сахарными заводами, как правило, после начала реализации сахара. Поэтому дополнительные расходы на сырье не могут служить основанием для присвоения дополнительной прибыли. Они покрываются дополнительной выручкой, а точнее представляют собой часть дополнительной выручки, передаваемой хозяйствам.

Дополнительные расходы на переработку корнеплодов также покрываются из дополнительной выручки. Другое дело, необходимо установить, в каком объеме следует нормировать это покрытие.

Отношение прибыли завода к его собственным затратам в базисном варианте составляет

$$6206160 : 993840 = 6,245.$$

Если покрывать дополнительные затраты завода исходя из этого соотношения, то из дополнительной прибыли заводу причитается

$$6,245 \cdot 5865 = 36627 \text{ грн.},$$

а остальная сумма - хозяйствам. Она равна

$$94107 - 36627 = 57480 \text{ грн.}$$

Следовательно, лишь часть дополнительной прибыли (в данном случае 39 %) по праву принадлежит заводу, а другая должна быть возвращена хозяйством за счет увеличения оплаты сырья.

Рассмотрим теперь ситуацию, когда доставленная на завод свекла имеет содержание сахара 15 %, а количество корнеплодов сохраняется прежним. Имеем:

- затраты завода на переработку

$$П = 400000 + 2,5 \cdot 200000 + 3,91 \cdot 200000 \cdot 0,15 \cdot 0,75 = 987975 \text{ грн.};$$

- оплата сырья

$$84 \cdot 200000 \cdot \frac{15 - 4}{16 - 4} = 15399972 \text{ грн.};$$

- выручка за сахар

$$200000 \cdot 0,15 \cdot 0,75 \cdot 1000 = 22500000 \text{ грн.};$$

- прибыль

$$22500000 - 987975 - 15399972 = 6\,112\,053 \text{ грн.}$$

По сравнению с базисным вариантом прибыль завода меньше на

$$6206160 - 6\,112\,053 = 94\,107 \text{ грн.},$$

хотя расходы завода стали меньше на

$$17793840 - 16387947 = 1405893 \text{ грн.},$$

в том числе - по переработке корнеплодов на

$$993840 - 987975 = 5865 \text{ грн.}$$

и оплате сырья на

$$16800000 - 15399972 = 1400028 \text{ грн.}$$

Чтобы реальные затраты завода (987975 грн.) были покрыты на уровне базисного варианта, необходимо, чтобы прибыль завода составила

$$987975 - 6,245 = 6169904 \text{ грн.},$$

а значит, плату за корнеплоды следует уменьшить на

$$6169904 - 6112053 = 57851 \text{ грн.}$$

Итак, фактическая цена за тонну корнеплодов сахаристостью 17% должна составлять

$$(18200028 + 57480) : 200000 = 91,29 \text{ грн.},$$

а за тонну корнеплодов сахаристостью 15 %

$$(15399972 - 57851) : 200000 = 76,71 \text{ грн.}$$

против 84 грн. за тонну свеклы базисной сахаристости. Это означает, что коэффициенты пересчета в зачетную массу должны быть здесь иными, чем дает формула (36). В частности для свеклы с содержанием сахара 15 % коэффициент должен быть равен 0,9132, а для корнеплодов сахаристостью 17 % - 1,0868.

До сих пор мы сравнивали варианты, отличающиеся по содержанию сахара в корнеплодах, а их количество принимали постоянным. Но гораздо большее влияние на рентабельность производства сахара оказывает изменение объемов заготовки корнеплодов. Если вариация сахаристости имеет

место в ограниченном интервале, то диапазон изменения валовых сборов значительно больше. В первом случае коэффициент вариации менее 40 %, а во втором - более 100 %.

Отклонение фактических объемов заготовки сырья от ожидаемых (планируемых) происходит вследствие изменения посевной площади и урожайности. Каждый из этих факторов может варьировать в большом интервале, что и определяет высокую изменчивость показателя "масса перерабатываемых корнеплодов".

Предположим, что планируемый объем заготовки корнеплодов базисной сахаристости составляет 200000т, а цена 84 грн. за тонну в одинаковой мере удовлетворяет интересы свеклосеющих хозяйств и сахарного завода. Проанализируем две возможные ситуации, когда фактический объем заготовки корнеплодов будет соответственно больше и меньше базисного на 20 %.

При заготовке 240000т: затраты на переработку корнеплодов составляют

$$П = 400000 + 2,5 \cdot 240000 + 3,91 \cdot 240000 \cdot 0,16 \cdot 0,75 = 1112608 \text{ грн.},$$
 стоимость сырья равна

$$240000 \cdot 84 = 20160000 \text{ грн.},$$

выручка от реализации извлеченного сахара (без НДС) -

$$240000 \cdot 0,16 \cdot 0,75 \cdot 1000 = 28800000 \text{ грн.},$$

прибыль завода -

$$28800000 - 1112608 - 20160000 = 7527392 \text{ грн.}$$

Прибыль завода больше, чем в базисном варианте на

$$7527392 - 6206160 = 1321232 \text{ грн.}$$

Дополнительные затраты завода на переработку корнеплодов составляют

$$2,5(240000 - 200000) + 3,91 \cdot 0,16 \cdot 0,75 \cdot (240000 - 200000) = 118768 \text{ грн.}$$

Чтобы они были покрыты прибылью на уровне базисного варианта, необходима дополнительная прибыль (против базисного варианта) в объеме

$$118768 \cdot 6,245 = 741706 \text{ грн.}$$

Разница

$$1321232 - 741706 = 579526 \text{ грн.}$$

должна быть перераспределена в пользу свеклосеющих хозяйств, т.е. за сданные корнеплоды им следует уплатить на 579526 грн. больше, а в сумме

$$20160000 + 579526 = 20739526 \text{ грн.},$$

или в расчете на тонну корнеплодов

$$20739526 : 240000 = 86,41 \text{ грн.}$$

При заготовке 160000т корнеплодов имеем:

- затраты на переработку корнеплодов

- $\Pi = 400000 + 2,5 \cdot 160000 + 3,91 \cdot 160000 \cdot 0,16 \cdot 0,75 = 817472$ грн.;
 - стоимость сырья
 $160000 \cdot 84 = 13440000$ грн. ;
 - выручка от реализации сахара
 $160000 \cdot 0,16 \cdot 0,75 \cdot 1000 = 19200000$ грн.;
 - прибыль завода
 $19200000 - 817472 - 13440000 = 4942528$ грн.

Расчетная прибыль меньше, чем если бы затраты были покрыты на уровне базисного варианта на

$$817472 \cdot 6,245 - 4942528 = 162\ 585 \text{ грн.}$$

Эта сумма должна быть возвращена заводу путем уменьшения стоимости корнеплодов до

$$13440000 - 162585 = 13277415 \text{ грн.,}$$

а в расчете на одну тонну корнеплодов до

$$13277415 : 160000 = 82,98 \text{ грн.}$$

Таким образом, при увеличении заготовок на 20 % цена на корнеплоды может быть повышена на 2,7 % без всякого ущерба для окупаемости затрат (по сравнению с базисным вариантом). Если свеклосеющее хозяйство не выполняет обязательство по объему сырья, доставляя на переработку меньшее количество корнеплодов, чем указано в договоре, цена на сырье может быть снижена. Невыполнение плана поставок сырья на 20 % влечет уменьшение цены на 1,2 %. А для хозяйств, выполнивших обязательство по поставке сырья лишь на 50 %, должна применяться рефакция в размере 17,2 % от цены на свеклу базисной сахаристости.

В типовом договоре на переработку корнеплодов урожая 1998 г. на давальческих условиях, взятом за основу при заключении контрактов между свеклосеющими хозяйствами и Савинским сахарным заводом (Балаклейский район Харьковской области), также предусматривается премирование (штрафование) хозяйства за перевыполнение (недовыполнение) обязательств по доставке корнеплодов. При выполнении обязательства распределение сахара производится в соотношении 65 % хозяйству, 35 % заводу. При невыполнении оно составляет 60 : 40, при перевыполнении - 70 : 30.

Рассмотренные схемы расчетов за сырье чреватые для хозяйств, попавших в сложные экономические и погодные условия, еще большими экономическими потерями вследствие санкций за невыполнение обязательств, что в свою очередь может затруднить выполнение обязательств по следующему контракту или отразится на уменьшении обязательств в будущем. Очевидно, что именно в связи с этими обстоятельствами в прошлом не практиковалось штрафование хозяйств за невыполнение обязательств по объему заготовки корнеплодов. Оно носило косвенный характер, поскольку в этом случае уменьшалась или не предусматривалась встречная продажа

сахара, патоки, комбикорма и т.д., т.е. не применялись меры поощрения, предусматриваемые за перевыполнение поставок корнеплодов.

Представляется, что решение лежит между двумя крайностями. Нельзя полностью игнорировать невыполнение обязательств по доставке корнеплодов, но и не следует усугублять штрафными санкциями сложное экономическое положение хозяйств, не сумевших выполнить свои обязательства. На наш взгляд, следует оговаривать обязательства хозяйства в отношении количества сырья по трем позициям: площадь посева, масса доставляемых корнеплодов, сроки доставки.

Если обязательства по объему корнеплодов не выполняются, то штрафные санкции к хозяйству не должны применяться при условии выполнения обязательства по посевной площади. В равной степени бонификации применяются, если доставленное количество корнеплодов превышает оговоренное в контракте, а площадь под сахарной свеклой равна или больше размера, указанного в договоре.

Четвертое условие успешного функционирования механизма распределения доходов состоит в совместном принятии сторонами шкал бонификаций (рефакций). А основополагающим принципом их разработки (пятое условие) является, как мы показали выше, возмещение противной стороне части дохода, теряемой вследствие действия (бездействия) данной стороны.

Избежать нарушений договорных обязательств помогает взаимный текущий контроль за соблюдением технологической дисциплины (шестое условие). Кроме того, подобные отношения способствуют принятию совместных решений по применению ресурсов. Наиболее полный контроль за технологией выращивания сахарной свеклы сахарные заводы осуществляют, когда арендуют земельные участки, на которых выращивается сахарная свекла. В этом случае снимаются многие вопросы и предотвращаются конфликтные ситуации, кроме одной, связанной с установлением уровня арендной платы.

Седьмое условие предполагает, что фактический уровень всех количественных и качественных показателей оценивается сторонами совместно и оформляется соответствующими документами. Последним в хронологическом ряду фактическим показателем является цена реализации белого сахара.

Между моментом установления проектного уровня цены и моментом расчета среднего уровня фактической цены лежит наибольший промежуток времени в сравнении с другими показателями. По этой причине возможная ошибка прогноза здесь самая большая. Кроме того, необходимо учитывать фактор времени, в частности его влияние на изменение стоимости денег, что методологически непросто.

Необходимость в совместном наблюдении за ценой на сахар и в последующем перераспределении доходов отпадает, если переработке корнеплодов ведется на давальческих условиях. Но когда корнеплоды

закупаются по оговоренной в контракте цене, а выработанный сахар завод продает по рыночной цене, не исключены ситуации, в которых производство корнеплодов будет менее рентабельным, чем производство сахара. Особенно если к свеклосеющим хозяйствам применяются рефакции за невыполнение обязательств по объему корнеплодов, хотя параллельно цена на сахар резко возрастает вследствие уменьшения предложения и заводы не несут никаких убытков по сравнению с "урожайным" годом.

Однако техническое исполнение процедуры перераспределения доходов в связи с отклонением фактического уровня цены на сахар от ожидаемого очень сложно хотя бы по причине растянутого отрезка времени, в течение которого реализуется сахар. Более реалистичными выглядят организационные мероприятия, направленные на сближение сторон вплоть до объединения в корпорацию, позволяющие не только эффективно управлять ресурсами, но и уменьшить налоговое бремя.

4.4. Сетевое планирование

Сетевое планирование применяется для согласования выполнения ряда последовательных взаимозависимых видов работ в рамках какой-либо программы. Применительно к управлению производственными ресурсами в качестве программы могут выступать производственные циклы, инвестиционные проекты и отдельные технологические операции.

В первом случае планирование охватывает весь технологический процесс, заканчивающийся выпуском продукции. Во втором случае планируемый период может содержать несколько производственных циклов. Его продолжительность ограничивается "естественными" факторами, прежде всего - сроком службы средств производства и возрастанием погрешностей прогноза вследствие увеличения планируемого периода.

С другой стороны, необходимость обновления средств производства и корректировки прогноза предопределяет многократное использование данного метода и периодический пересмотр целесообразности осуществления ранее намеченной последовательности проектов. Отсюда происходит название одной из разновидностей сетевого планирования - "метод оценки и пересмотра проектов".

Сетевое планирование эффективно также при организации управления ресурсами на относительно коротких промежутках времени, когда требуется согласование действий нескольких исполнителей, применяются имеющиеся в наличии средства производства, а увеличение продолжительности комплекса работ влечет экономические потери. Примером служат посевная и уборочная кампании.

Таким образом, сетевое планирование выступает средством как стратегического, так и оперативного управления ресурсами. Причем эффективность оперативного управления во многом определяется результатами стратегического управления, а фактические данные, получаемые в ходе оперативного управления, являются ценнейшей информацией для перспективного планирования.

Сетевое планирование предполагает представление последовательности действий (работ) в виде диаграммы (сети). Эта диаграмма содержит все виды работ, которые необходимо выполнить для реализации конкретной программы. Кроме того, сеть отображает имеющиеся взаимосвязи между работами. Работы изображаются стрелками, направление которых указывает события, соответствующие завершению работ (рис. 10). События (даты, моменты времени), приходящиеся на начало или завершение работ, изображаются в виде узлов сети.

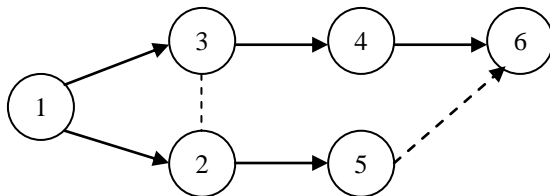
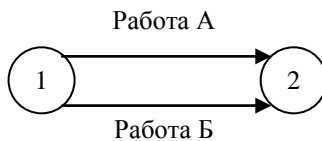


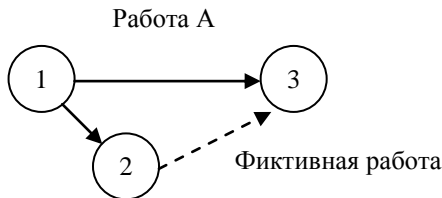
Рис. 10. Сетевой график проекта X

Основными правилами построения сети У. Саудер [64] называют следующие:

- 1) никакие две работы не могут быть идентифицированы одними и теми же событиями. Поэтому участок сети вида



неверно отображает две одновременно завершающиеся работы. Участок сети может иметь вид



Фиктивная работа не требует ни времени, ни ресурсов. Она вводится с целью распознавания событий, которыми заканчиваются в данном случае работы А и Б. При этом работы А и Б могут оканчиваться одновременно;

2) соотношение предшествования-следования должно соблюдаться на всем протяжении сети. Это правило предполагает, что выполнение работ возможно только при наступлении определенных событий, а выполнение этих работ является условием наступления последующих событий.

По структуре сетевые модели делятся на канонические и альтернативные [82]. В первых, наиболее широко применяемых на практике, сети отличаются фиксированной структурой, т.е. во всех вершинах над работами осуществляется единственная логическая операция "И", означающая, что любую выходящую из события работу можно начать лишь после завершения всех без исключения входящих в него работ. Структура альтернативной сети - переменная, т.е. в любой вершине допускается логическая операция "И" либо "ИЛИ". В последнем случае для начала выходящей из события работы достаточно окончания любой из входящих в него работ. При этом может быть также задана вероятность реализации той или иной работы, что позволяет оценить вероятность реализации различных последовательностей работ.

Центральным направлением анализа сетевого графика является нахождение критического пути. Критическими считаются работы, задержка выполнения которых на единицу времени приводит к такой же задержке окончания всего проекта. Путь через сеть, состоящий целиком из таких работ, называется критическим.

Критический путь может быть также определен как путь с нулевым резервом времени. Резерв времени - это количество времени, в течение которого работа может затягиваться, не вызывая задержки окончания проекта.

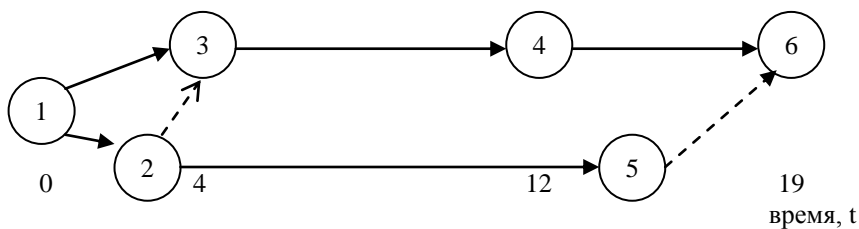


Рис. 11. Сетевой график проекта X с разбивкой событий во времени

Например, работа 1-2 имеет резерв времени, равный одной единице, поскольку она должна завершиться прежде, чем завершится работа 1-3 (работы обозначаются числами, соответствующими исходящему и входящему

событию), а разница во времени наступления событий 3 и 2 составляет одну единицу ($4-3 = 1$).

Работа 2-5 имеет резерв времени

$$19 - 15 = 4 \text{ единицы,}$$

если работа 1-2 завершится вовремя.

Таким образом, отрезок пути 1-3-4-6 является критическим, поскольку он не имеет резерва времени.

Оценка резервного времени играет важную роль для выравнивания использования ресурсов при сохранении заданной продолжительности проекта либо для минимизации продолжительности проекта за счет привлечения дополнительных ресурсов или перераспределения имеющихся ресурсов между работами. В последнем случае оно производится в пользу работ, образующих критический путь.

Джей К. Шим и Джоэл Г. Сигел [79] отмечают, что в действительности оценка сроков завершения работ редко бывает определенной. Для преодоления неопределенности часто рассматривают три возможных варианта продолжительности каждой операции. На рис. 12 расположены вдоль стрелок числами обозначены три варианта продолжительности работ. Первое число выражает наиболее оптимистический срок, второе - наиболее вероятный, третье - наиболее пессимистический срок.

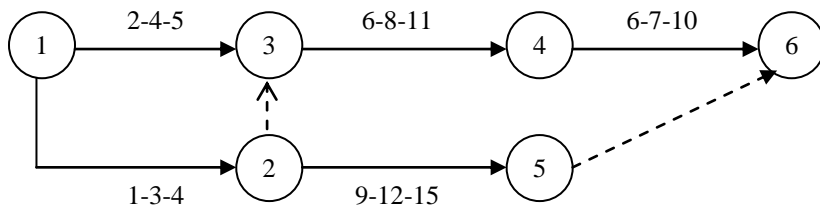


Рис. 12. Три варианта продолжительности работ проекта X

Следующим шагом может быть определение ожидаемой продолжительности осуществления проекта. Ожидаемая продолжительность одной работы вычисляется по формуле

$$T_e = (A + 4M_o + B) : 6, \quad (39)$$

где A , M_o и B - соответственно оптимистический, наиболее вероятный (модальный) и пессимистический сроки выполнения работы.

Например, для работы 1-3 ожидаемая продолжительность составляет

$$(2 + 4 \cdot 4 + 5) : 6 = \frac{23}{6} \text{ дней.}$$

Формула (39) построена на предположении, что сроки, продолжительность которых неопределенна, лучше всего описываются бета-распределением вероятностей.

В ряде работ отечественных экономистов предлагается использовать формулу Д.И. Голенко [25]

$$T_e = \frac{3A + 2B}{5}, \quad (40)$$

которую удобно применять, когда трудно оценить наиболее вероятный срок выполнения работы.

Ожидаемая продолжительность последовательности работ по критическому пути может быть получена как сумма ожидаемых значений продолжительности отдельных работ. Для случая, описанного на рис. 12, имеем:

$$T_{1-3} = \frac{2 + 4 \cdot 4 + 5}{6} = \frac{23}{6}; \quad T_{3-4} = \frac{6 + 4 \cdot 8 + 11}{6} = \frac{49}{6}; \quad T_{4-6} = \frac{6 + 4 \cdot 7 + 10}{6} = \frac{44}{6};$$

$$T = \frac{23 + 49 + 44}{6} = 19,33 \text{ дн.}$$

Мерой вариации продолжительности работ служат дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Если заданы три оценки продолжительности работы: A , M_0 и B , то дисперсию вычисляют по формуле

$$y^2 = \left(\frac{B - A}{6} \right)^2. \quad (41)$$

Если заданы только две оценки: A и B , то - по формуле

$$y^2 = \left(\frac{B - A}{5} \right)^2. \quad (42)$$

Дисперсия продолжительности критического пути определяется как сумма дисперсий работ, составляющих критический путь. В нашем случае:

$$y^2_{1-3} = \left(\frac{5-2}{6} \right)^2; \quad y^2_{3-4} = \left(\frac{11-6}{6} \right)^2; \quad y^2_{4-6} = \left(\frac{10-6}{6} \right)^2;$$

$$y^2_{кр} = \frac{9 + 25 + 16}{36} = 1,39.$$

По оценкам средней продолжительности критического пути и ее дисперсии может быть вычислена вероятность завершения проекта в какой-либо срок. Так, вероятность того, что продолжительность осуществления проекта не превысит T дней, вычисляется по формуле

$$P(T_{кр} \leq T) = F \left(\frac{T - T_{кр}}{y_{кр}} \right), \quad (43)$$

где $F(Z_i)$ - площадь под кривой нормального распределения (накопленные стандартные нормальные вероятности при изменении аргумента от $-\infty$ до Z_i ; $Z_i = (T_i - T_{кр})/y_{кр}$.

В нашем случае $Z_i = (T_i - 19,33) : \sqrt{1,39}$. Например, вероятность того, что продолжительность выполнения проекта не превысит 22 дня, составляет

$$P(T_{кр} \leq 22) = F(2,26) = 0,988,$$

а вероятность завершения проекта за 20,5 дней и ранее равна

$$P(T_{кр} \leq 20,5) = F(1,00) = 0,841.$$

Оценим значения вероятностей, полагая, что по каждой работе заданы только величины А и В:

$$T_{кр} = \frac{3 \cdot 2 + 2 \cdot 5}{5} = \frac{3 \cdot 6 + 2 \cdot 11}{5} = \frac{3 \cdot 6 + 2 \cdot 10}{5} = 18,8 \text{ дней,}$$

$$y^2_{кр} = \frac{9 + 25 + 16}{25} = 2,$$

$$P(T_{кр} \leq 22) = F\left(\frac{22 - 18,8}{\sqrt{2}}\right) = F(2,26) = 0,988,$$

$$P(T_{кр} \leq 20,5) = F\left(\frac{20,5 - 18,8}{\sqrt{2}}\right) = F(1,20) = 0,885.$$

Полученные результаты несколько отличаются от тех, что имели место при большем объеме исходной информации. Но наблюдаемое различие не столь велико, чтобы усомниться в методике Д.И. Голенко.

До сих пор мы рассматривали наиболее общие положения теории сетевого планирования. Но особенности сельскохозяйственного производства требуют разработки специальных сетевых графиков. В частности, если речь идет об управлении ограниченными ресурсами при выращивании одной или нескольких культур, нельзя рассматривать технологию как жестко заданное условие.

Каждая работа (технологическая операция) характеризуется показателями времени, ресурсоемкости и окупаемости. Показатели времени включают, кроме возможных вариантов продолжительности, еще и календарные сроки, а в ряде случаев - вегетационные сроки, когда начало и завершение работы приурочивается к тем или иным фазам развития растений.

Показатели ресурсоемкости, как и показатели продолжительности, могут иметь несколько оценок, поскольку на производительность труда большое влияние оказывает состояние почвы, подверженное действию многих неуправляемых факторов.

Окупаемость работ продукцией (приростом урожая) или прибылью должна учитываться не только как функция целесообразности проведения отдельных работ, но и как функция эффективности применения имеющихся ресурсов. Здесь следует различать работы, которые могут быть выполнены техникой, закупленной ранее, и работы, для осуществления которых требуется дополнительная техника и соответствующий расход финансовых ресурсов.

Необходимо предусматривать возможность исключения из технологического цикла работ, выполнение которых может ухудшить экономические результаты производства. Например, применение средств борьбы с вредителями растений оправдано только при определенной численности вредных организмов. При незначительной численности вредителей затраты на борьбу с ними могут превышать стоимость сохраненного урожая.

Отмеченные особенности сетевых методов управления далеко не всегда реализуются в полной мере. Так, И.С. Завадский [33] справедливо отмечает, что зависимость эффективности выращивания сельскохозяйственных культур от сроков проведения работ, а также ограниченное количество применяемых ресурсов предопределяют возможности применения систем сетевого планирования и управления "время-стоимость-ресурсы". При этом он рассматривает в качестве исходного норматива "оптимальную продолжительность" (агрономическую) работ, но не делает следующий логический шаг, состоящий в оценке последствий отклонений от норматива.

Э. Игнасяк [37] считает, что для решения подобных задач следует прибегать к построению альтернативной сети решений. Тогда любая работа может иметь одну или несколько альтернативных. Альтернативные работы могут отличаться как по содержанию, так и по продолжительности. Но в качестве критерия оптимальности Э. Игнасяк рассматривает только минимум совокупных затрат на выполнение проекта (технологии). Применительно к технологии выращивания сахарной свеклы более подходящим критерием является максимум прибыли.

Глава 5. УПРАВЛЕНИЕ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И РИСКА

5.1. Понятие и виды экономического риска

В общем случае под экономическим риском понимается возможность экономических потерь. Но в такой же мере любое хозяйственное решение сопряжено с возможными доходами. Поэтому в последнее время экономическая категория риска трактуется более широко. В частности, И.Т. Балабанов [10] утверждает, что: "... риск представляет собой событие, которое может произойти или не произойти. В случае свершения такого события возможны три экономических результата: отрицательный (проигрыш, ущерб, убыток), нулевой, положительный (выигрыш, выгода, прибыль)".

Д.Дж. Речмен и др.[67] различают чистый и спекулятивный риски. Чистый риск содержит в себе лишь опасность ущерба без всякой возможности выигрыша. Чистый риск связан со стихийными бедствиями, катастрофами и другими событиями, свершение которых влечет экономический ущерб, а несвершение не приводит к увеличению прибыли по сравнению с обычной ситуацией. Спекулятивный риск также связан с возможными потерями, но он сопряжен и с дополнительными доходами.

Таким образом, содержание понятия "спекулятивный риск" и определения, данного И.Т. Балабановым категории экономического риска, совпадают. Но оно довольно обширно и включает события, вероятность свершения которых известна, и события, по которым отсутствует необходимая информация.

Поэтому некоторые авторы разграничивают возможные ситуации на определенные, рисковые и неопределенные. Подобную классификацию можно найти у М. Старра [69]. Ситуацию определенности отличает предопределенность результата каждого действия или работы. Ситуация риска состоит в возможности, по крайней мере, двух результатов для каждого действия, вероятности наступления которых известны и не равны нулю. Ситуация неопределенности характеризуется отсутствием информации о вероятности наступления результатов и даже – о возможных их вариантах.

Большинство реальных ситуаций находится на стыке двух последних групп. Как правило, информации о возможных последствиях хозяйственных решений не достаточно, но и нельзя утверждать, что такие данные полностью отсутствуют.

Несмотря на двойственность практически любого хозяйственного решения, когда очевидна возможность и доходов, и потерь, подавляющее большинство описанных в литературе рисков основано на оценке негативных последствий. Так, по видам предпринимательской деятельности различают производственный, коммерческий и финансовый риски.

Производственный риск проявляется в неблагоприятном изменении условий и результатов производственной деятельности. Например - в сни-

жении предполагаемых объемов выпуска продукции, непредвиденном росте издержек производства.

Коммерческий риск возникает в процессе реализации товаров, произведенных или закупленных предприятием. Он выражается в росте издержек обращения против запланированного уровня, снижении спроса, уменьшении цены реализации.

Финансовый риск имеет место в сфере отношения предприятия с банками и другими организациями при осуществлении финансовых сделок. Связан с возможными убытками от инвестиционной деятельности, осуществляемой с привлечением заемного капитала.

Перечисленные виды рисков в большинстве случаев взаимосвязаны, а иногда не разделимы. Например, повышенный производственный риск влечет рост процентной ставки, под которую кредитуется данное производство, а значит, возрастает вероятность невыполнения обязательств по возврату кредита, что в свою очередь увеличивает финансовый риск.

Взаимная связь проявляется в том, что финансовый риск и связанные с ним финансовые потери ограничивают возможности предприятия по приобретению ресурсов (удобрений, средств химической защиты растений и т.д.), что не только уменьшает будущие объемы выпуска продукции, но и снижает стабильность производства. Последнее выражается в том, что при недостаточном применении материально-технических ресурсов, ослаблении мотивации исполнителей (вследствие задержек с оплатой труда) возрастает влияние неуправляемых факторов, действие которых является главной причиной неустойчивых объемов производства.

По природе возникновения выделяют субъективный и объективный риски. Субъективный риск связан с особенностями поведения людей, участвующих в реализации данного проекта или влияющих на условия его осуществления. Поэтому увеличение числа исполнителей и субъектов, между которыми необходимо достичь согласования действий, повышает вероятность экономических потерь от неисполнительности, брака, нарушения трудовой и технологической дисциплины и т.д.

Объективный риск обусловлен недостатком информации, требуемой для принятия решений, стихийными бедствиями, политической и экономической обстановкой в государстве и регионе. В значительной части своих проявлений объективный риск также вызван действием или бездействием людей, но эти лица никак не отвечают за возникающие последствия в отношении конкретного проекта.

По возможности страхования риски подразделяются на две противоположные группы: страхуемые риски и нестрахуемые. Отличительными особенностями первой группы являются возможность количественной оценки и относительно небольшой размер экономических потерь. Во вторую группу входят риски, не поддающиеся точной количественной оценке,

и так называемые масштабные риски, выполнение страховых функций по которым не может себе позволить ни одна организация.

Различают риски и по степени допустимости. Но эта классификация наиболее спорна. Так, И.Д. Половинкин и А.В. Зозулюк [57] предлагают следующие градации рисков: минимальный, повышенный, критический и недопустимый. Минимальный риск характеризуется уровнем возможных потерь расчетной прибыли в пределах 0-25 %, повышенный - 25-50 %, критический - 50-70 %, а недопустимый связан с возможными потерями, близкими к размеру собственных средств, что чревато банкротством фирмы.

Подобная классификация страдает излишней субъективностью. То, что для одного предпринимателя является недопустимым в связи с возможными потерями, для другого является обычной практикой. Различное отношение людей к риску известно давно, поэтому нет смысла разрабатывать для всех единую шкалу допустимости действий.

Второй недостаток этой классификации заключается в игнорировании сведений о вероятности наступления возможных потерь прибыли. Если в одном случае вероятность потери 100 % прибыли составляет 1 %, а во втором - вероятность потери 25 % прибыли равна 10 %, то многие сочтут, что во втором случае риск значительно выше, чем в первом.

Третий и основной дефект подобной классификации состоит в односторонней оценке управленческих решений, которые в действительности характеризуются не только возможными потерями, но и доходами (успехами). Допустимость действий во многом определяется тем, в каком соотношении находятся возможные успехи и неудачи.

Таким образом, экономический риск представляет собой возможность получения различных результатов от конкретной работы или проекта. Как правило, диапазон результатов включает убытки, нормальную прибыль и сверхприбыль. Обязательным в рисковомой ситуации является возможность потерь, сочетающаяся с возможностью получения доходов хотя бы на уровне нормальной прибыли. Работы, исходом которых являются только убытки или только доходы, к рисковым не относятся. Их можно назвать определенно проигрышными или определенно выигрышными.

Акцент на возможных потерях при описании видов риска обусловлен нерасположенностью большинства людей к принятию хозяйственных решений, сопряженных с такими потерями. Однако в реальной хозяйственной деятельности безрисковые выигрышные и даже безпроигрышные работы или проекты в чистом виде не существуют. Если в развитых странах к таким проектам с определенными оговорками можно отнести вложение средств в некоторые ценные бумаги, то в России и Украине, где вклады граждан в сберегательных кассах оказались замороженными, единственным способом получения прибыли является принятие рисковых решений.

Тем более, экономический риск неизбежен в сельскохозяйственном производстве, где на объемы выпуска продукции и величину издержек ока-

зывают влияние многие факторы, уровни которых варьируют во времени и пространстве. Решение о проведении любой технологической операции сопряжено с риском недобора продукции, чрезмерного или недостаточного расхода ресурсов. Существует риск потерь прибыли, связанных с перепроизводством продукции.

5.2. Методы оценки рисковости проектов

Рассмотрим различные подходы к оценке риска в ситуации, когда исходы каждого действия известны, а вероятности исходов определены. Предположим, что имеется два альтернативных проекта, равных по величине расходуемых ресурсов и по времени их применения, но отличающихся диапазоном возможных исходов и вероятностью их наступления (табл. 67).

67. Возможные исходы и их вероятности по двум проектам

Проект А		Проект Б	
Прибыль (+), убыток (-)	Вероятность исхода	Прибыль (+), убыток (-)	Вероятность исхода
-2	0,1	-1	0,3
-1	0,2	0	0,3
0	0,2	+1	0,2
+1	0,3	+2	0,2
+2	0,1	Итого	1,0
+3	0,1		
Итого	1,0		

Будем также полагать, что влияние факторов риска выражается наблюдаемым распределением вероятностей возможных исходов.

Метод определения среднего результата и разброса относительно него. Описание этого метода можно найти в любой работе, где делается попытка оценить рисковость хозяйственных решений. Под средним результатом проекта чаще всего подразумевают математическое ожидание, или среднюю арифметическую.

По нашим данным, средние результаты проектов составляют:

$$\bar{X}_a = (-2) \cdot 0,1 - 1 \cdot 0,2 + 0 \cdot 0,2 + 1 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,1 + 3 \cdot 0,1 = 0,4,$$

$$\bar{X}_b = -1 \cdot 0,3 + 0 \cdot 0,3 + 1 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,2 = 0,3.$$

Разброс относительно среднего уровня измеряют дисперсией и средним квадратическим отклонением

Учитывая, что $y^2 = \overline{X^2} - (\overline{X})^2$, имеем:

$$y_a^2 = (-2)^2 \cdot 0,1 + (-1)^2 \cdot 0,2 + 0^2 \cdot 0,2 + 1^2 \cdot 0,3 + 2^2 \cdot 0,1 + 3^2 \cdot 0,1 - 0,4^2 = 2,04;$$

$$y_a = 1,43;$$

$$y_b^2 = (-1)^2 \cdot 0,3 + 0^2 \cdot 0,3 + 1^2 \cdot 0,2 + 2^2 \cdot 0,2 - 0,3^2 = 1,21; y_b = 1,1.$$

Среднее арифметическое результата проекта А больше, чем проекта Б, но разброс возможных исходов относительно среднего меньше по проекту Б.

В большинстве литературных источников, где рассматривается данный метод, сравниваются проекты с равными средними результатами. Поэтому проекты, по которым значение дисперсии оказывается наибольшим, признаются как самые рискованные.

В нашем случае средние результаты не совпадают. В такой ситуации нельзя полагаться только на сравнение дисперсий. Попыткой выхода из ситуации является расчет и сравнение коэффициентов вариации, представляющих собой отношение среднего квадратического отклонения к средней арифметической.

Коэффициент вариации несколько выше по проекту Б:

$$V_a = \frac{y_a}{X_a} = \frac{1,43}{0,4} = 3,575, \quad V_b = \frac{y_b}{X_b} = \frac{1,1}{0,3} = 3,667.$$

Но то, что относительная изменчивость результатов проекта Б больше, еще не является доказательством, что он более рискованный. В табл. 68 приведены параметры проекта, имеющего более высокий уровень коэффициента вариации результатов. Назвать этот проект рискованным сложно, поскольку его осуществление не может привести к отрицательному результату.

68. Параметры безрискового проекта

Возможный результат X_i	Вероятность результата P_i	Вероятный результат $X_i P_i$	Среднее квадратическое отклонение	Коэффициент вариации
0	0,95	0		
+1	0,05	0,05		
Итого	1,00	0,05	0,2179	4,359

Заметим, что на величину коэффициента вариации может оказывать влияние не столько изменчивость варьирующего признака, сколько близость среднего значения к нулю. Это в полной мере иллюстрирует послед-

ний пример. Таким образом, и по этой причине коэффициент вариации не является универсальным измерителем изменчивости результатов проектов.

Рассмотренные погрешности в оценке рисковости проектов могут быть частично сняты, если принимать во внимание только отрицательные отклонения от некоторого желательного уровня. Такой подход анализируется М. Бромвичем [16] при изложении теории инвестиционного портфеля.

Оценка рисковости проектов по величине "полудисперсии" имеет, по крайней мере, два преимущества. Во-первых, при расчете отклонений в качестве вычитаемого применяется общий для всех сравниваемых проектов показатель (нормальная бухгалтерская или нулевая экономическая прибыль), а не средние по проектам, которые скорее всего различаются между собой. Тем самым достигается сопоставимость вариации отрицательных результатов проектов.

Во-вторых, отрицательные результаты не теряются в общем объеме вариации. А именно они определяют степень риска проекта. При желании может быть оценена доля "отрицательной" вариации.

Очевидно, что такой же подход следует применять для измерения вариации положительных результатов. Иначе оценка проектов будет односторонней.

Но нельзя рассматривать метод измерения рисковости проектов по степени разброса относительно какого-либо принятого уровня как строгое разрешительное правило при отборе лучшего проекта. Поэтому высказывание И.А. Бланка о том, что предпочтение следует отдавать тому из проектов, по которому значение коэффициента вариации самое низкое [14], является не более чем личным мнением его автора.

Верно также и то, что не существует других методов и критериев оценки риска, которые бы однозначно трактовались всеми специалистами и администраторами. Пожалуй, единственное, в чем возможно достижение относительного согласия, так это в самом алгоритме получения индивидуальных оценок. Большую роль здесь сыграла теория полезности Нейманна-Моргенштерна, изложение которой можно найти в работах У. Баумоля [12] и М. Бромвича [16].

Поэтому представляет интерес освещение других методов оценки рисковости проектов, учитывающих субъективные мнения относительно возможных результатов проекта. Эти методы не исключают применение средней величины и дисперсии, но отводят им иную роль.

Метод преобразования результатов с учетом субъективного отношения к ним. Абсолютные результаты проекта имеют различную субъективную полезность. Так, отрицательный результат, равный двум денежным единицам, который возможен с вероятностью 0,1 при осуществлении проекта А, может послужить основанием для отказа от проекта, если наступление этого результата чревато банкротством организации. Более крупная и благополучная организация, для которой потеря 2 ден.ед. не представляет серьез-

ной экономической угрозы, скорее всего предпочтет проект А без особых колебаний.

Положительные результаты проекта также имеют различную субъективную полезность. Прибыль в объеме 3 ден.ед. для относительно небольшой организации представляет значительно большую ценность, чем для крупной. Поэтому стремление руководителей малой фирмы улучшить положение и изменить ее статус может привести к принятию проекта А, несмотря на вероятность катастрофического результата. Более осторожная стратегия для малой фирмы состоит в принятии проекта Б и подобных ему, успешная реализация которых более вероятна.

Цель рассматриваемого метода состоит в построении количественного критерия, позволяющего ранжировать проекты с учетом мнений субъекта, принимающего решение. Таким критерием здесь выступает математическое ожидание полезности.

Шкала выигрыша, представленная в табл. 67, имеет в своей основе линейную функцию полезности, т.е. оценка полезности выигрыша эквивалентна самому выигрышу. Но, как мы уже показали, в действительности полезность выигрыша не совпадает с его номинальной величиной.

М. Старр предлагает оценивать полезность результатов проектов с помощью логарифмической функции [69]:

$$U_i = \log_b(X_i + b) - 1, \quad (44)$$

где U_i - полезность i -го результата проекта; X_i - i -й результат проекта, ден.ед.; b - параметр, характеризующий размер финансовых ресурсов фирмы, потеря которых влечет разорение.

Предположим, что $b = 3$, тогда математическое ожидание полезности проектов А и Б будет равно соответственно +0,014 и +0,035 (табл. 69). Следовательно, по избранному критерию преимущество имеет проект Б.

69. Расчет математического ожидания полезности проектов

Проект А				Проект Б			
Результат X_i	Вероятность P_i	Полезность U_i	Вероятная полезность	Результат X_i	Вероятность P_i	Полезность U_i	Вероятная полезность
-2	0,1	-1,00	-0,100	-1	0,3	-0,37	-0,111
-1	0,2	-0,37	-0,074	0	0,3	0,00	0,000
0	0,2	0,00	0,000	+1	0,2	0,26	+0,052
+1	0,3	0,26	+0,078	+2	0,2	0,47	+0,094
+2	0,1	0,47	+0,047	Итого	1,0	-	+0,035
+3	0,1	0,63	+0,063				
Итого	1,0	-	+0,014				

Между тем отчетливо видно, что рассмотренная процедура оценки полезности результатов направлена главным образом на предупреждение катастрофических исходов и одновременно сильно принижает полезность положительных результатов. Это наглядно иллюстрирует график (рис. 13).

При пороге разорения $b = 3$ ден.ед., отрицательный результат проекта - 3 обращает функцию полезности (44) в минус бесконечность, а положительный результат +3, удваивающий финансовые ресурсы, имеет полезность всего лишь +0,63.

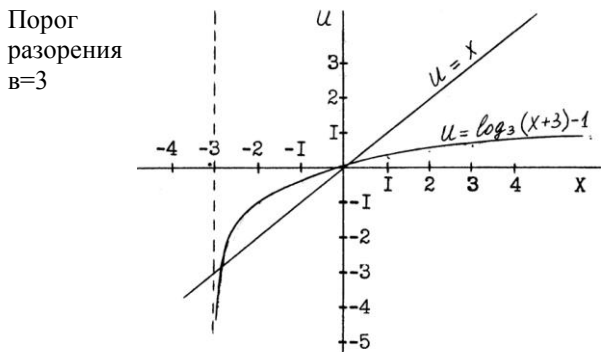


Рис. 13. Полезность результатов проектов при линейной и логарифмической зависимостях.

Указанный недостаток косвенно признает и сам М. Старр, отмечая, что если в оценке полезности отрицательных результатов единство мнений администраторов достигается довольно легко, то в отношении к оценке полезности положительных результатов расхождения во мнениях носят более серьезный характер, не раз приводя к трениям внутри компаний [69].

М. Бромвич рассматривает квадратную функцию полезности

$$u = a + bX - cX^2 \quad (45)$$

где a , b и c - параметры, отражающие отношение индивидуума к риску [16].

Поскольку $u^2 = \overline{X^2} - (\overline{X})^2$, математическое ожидание полезности проекта может быть вычислено по одной из двух формул:

$$\overline{u} = a + b\overline{X} - c\overline{X^2}, \quad (46)$$

$$\overline{u} = a + b\overline{X} - c(\overline{X})^2 - cu^2. \quad (47)$$

Формула (47) в явном виде содержит дисперсию результатов проекта. Таким образом, ожидаемая полезность проекта ставится в зависимость как от уровня отдельных результатов, так и от их вариации.

Предположим, что заданы следующие параметры функции полезности: $a = 0$; $b = 0,457$; $c = -0,065$. Тогда по проектам А и Б имеем:

$$\bar{u}_a = 0,457 \cdot 0,4 - 0,065 \cdot 0,4^2 - 0,065 \cdot 2,04 = 0,0398;$$

$$\bar{u}_b = 0,457 \cdot 0,3 - 0,065 \cdot 0,3^2 - 0,065 \cdot 1,21 = 0,0526.$$

Такие же ответы получены табличным способом (табл. 70). Они свидетельствуют в пользу проекта Б. Ключевым моментом здесь является подбор значений параметров функции полезности. Они должны соответствовать отношению к риску субъекта, принимающего решение о целесообразности проектов.

70. Расчет математического ожидания полезности проектов по квадратной функции $u = 0,457 X - 0,065 X^2$

Проект А				Проект Б			
Результат X_i	Вероятность P_i	Полезность U_i	Вероятная полезность	Результат X_i	Вероятность P_i	Полезность U_i	Вероятная полезность
-2	0,1	-1,174	-0,1174	-1	0,3	-0,522	-0,1566
-1	0,2	-0,522	-0,1044	0	0,3	0,000	0,0000
0	0,2	0,000	0,0000	+1	0,2	0,392	0,0784
+1	0,3	0,392	0,1176	+2	0,2	0,654	0,1308
+2	0,1	0,654	0,0654	Итого	1,0		0,0526
+3	0,1	0,786	0,0786				
Итого	1,0		0,0398				

Подбор параметров осуществляется в следующем порядке. Вначале определяется множество точек $(X_i; U_i)$, а затем оно аппроксимируется математическим уравнением, например квадратной функцией.

Правило нахождения множества точек предусматривает:

1) произвольное присваивание полезности двум результатам. Например, результату 0 присвоим полезность 0, а результату +3 - полезность 0,8;

2) последующее определение остальных точек множества в ходе выбора между различными гипотетическими вариантами. Так, если субъекту безразлично, иметь ли результат +0,6 с полной определенностью или участвовать в игре с двумя возможными результатами 0 и +3, вероятности которых равны 2/3 и 1/3 соответственно, то полезность результата +0,6 будет равна

$$2/3 U(0) + 1/3 U(+3) = 2/3 \cdot 0 + 1/3 \cdot 0,8 = 0,267.$$

Следовательно, третья точка множества имеет координаты (+0,6; +0,267).

Если субъекту безразлично, иметь ли результат +1 с полной определенностью или участвовать в игре с двумя возможными результатами 0 и +3, вероятности которых равны 0,5 и 0,5, то полезность результата +1 составит

$$0,5U(0) + 0,5U(+3) = 0,5 \cdot 0 + 0,5 \cdot 0,8 = 0,400,$$

а координаты четвертой точки будут равны

$$(+1; +0,400).$$

Любому результату может быть подобран вариант игры путем изменения весов (вероятностей) выигрышей. Поэтому множество точек, необходимое для построения функции полезности, формируется достаточно легко.

Возможны любые формы функции полезности, не только логарифмическая или квадратическая. При этом совсем не обязательно, чтобы кривая полезности проходила через начало координат, как это было в рассмотренных примерах.

Для многих субъектов нулевой результат (нулевая расчетная прибыль) будет иметь отрицательную полезность. Но если результаты измеряются величиной нормальной прибыли, то прохождение кривой полезности через точку (0; 0) будет вполне естественным.

5.3. Принятие решений в условиях неопределенности

Выше мы охарактеризовали ситуацию неопределенности как ситуацию, в которой отсутствует информация о вероятности наступления отдельных результатов. Рассмотрим случай, когда требуется принять решение о сроке сева сахарной свеклы. Опыт прошлых лет показывает, что сев в относительно ранние сроки способствует повышению урожайности. Но ранний сев не исключает, а иногда увеличивает вероятность наступления нежелательных погодных условий в начале вегетации свеклы. В общем случае при любом сроке сева возможны три состояния погодных условий: благоприятные, неблагоприятные и экстремальные.

71. Влияние сроков сева сахарной свеклы и погодных условий на урожайность и выход прибыли (условный пример)

Сроки сева	Благоприятные условия		Неблагоприятные условия		Экстремальные условия	
	Урожайность, ц/га	Прибыль, грн./га	Урожайность, ц/га	Прибыль, грн./га	Урожайность, ц/га	Прибыль, грн./га
10.04	340	1182	290	822	308	752
20.04	310	966	294	851	287	600
30.04	293	844	280	750	274	507

Благоприятные условия означают, что в ходе сева и после него отрицательного влияния каких-либо факторов не наблюдается. Растения развиваются нормально, достигается требуемая плотность посевов. Различия в урожайности по срокам сева обусловлены исключительно разной продолжительностью вегетационного периода, что в свою очередь влечет вариации выхода прибыли с единицы площади.

Неблагоприятные условия выражаются в поражении части растений низкими температурами. Однако степень поражения не настолько велика, чтобы пересев был экономически целесообразен. Другими словами, уменьшение выхода прибыли по сравнению с благоприятными условиями уступает суммарным экономическим потерям, связанным с пересевом. Экономические потери здесь состоят из двух частей. Во-первых, это затраты на семена и соответствующие расходы на проведение работ. Во-вторых, это потери продукции в связи с переносом начала вегетации на более поздние сроки.

Экстремальные условия приводят к сильно изреженным посевам. При чем так, что пересев становится выгодным, поскольку без него потери будут еще большими. В результате посева урожайность корнеплодов может быть даже более высокой, чем при неблагоприятных условиях (когда пересев не проводится), но величина прибыли - наименьшая, что связано с явными издержками на повторный сев. Повторный сев проводится примерно через две недели после срока, указанного в табл. 71.

Максиминный критерий. Исходя из этого критерия, субъект, принимающий решение, оценивает возможные варианты (в нашем случае -сроки сева) по величине наихудшего результата. Затем субъект выбирает тот вариант, который является "наименьшим злом", т.е. вариант с наименьшими отрицательными последствиями.

При первом сроке сева самое меньшее значение прибыли из возможных равно 752 грн./га. При втором - 600. При третьем - 507. Наибольшее значение из них - 752 грн./га. Следовательно, в соответствии с максиминным критерием преимущество имеет первый срок сева.

Максимаксный критерий учитывает только наибольший выигрыш, получаемый в результате применения того или иного варианта. Сравнение вариантов по величине максимально возможной прибыли в нашем примере снова выводит на первое место срок сева 10.04. Максимально возможная прибыль при этом сроке составляет 1182 грн./га, тогда как при втором сроке - только 966, а при третьем - 844 грн./га.

Имеющее здесь место совпадение выводов относительно лучшего варианта, полученных по разным критериям, достигается не всегда, что связано с различным подходом к оценке риска. Максиминный критерий, или критерий крайнего пессимизма скорее всего будет избран осторожным человеком, а максимаксный критерий, или критерий крайнего оптимизма - азартным человеком.

Так, если в процессе принятия решения не учитывается возможность наступления экстремальных условий, то по максиминному критерию лучшим будет второй срок сева, а по максимаксному - первый.

72. Платежная матрица при двух состояниях природы, грн./га

Сроки сева	Благоприятные условия	Неблагоприятные условия
10.04	1182	822
20.04	966	851
30.04	844	750

Это связано с тем, что при наступлении неблагоприятных условий наибольший выход прибыли имеет место при втором сроке сева. Т.е., когда субъект стремится добиться лучшего результата при наихудшем состоянии природы, он выбирает срок сева 20.04 (табл. 72).

Критерий Гурвица выступает в роли компромисса между максиминным и максимаксным критериями. Критерий Гурвица предполагает вычисление средневзвешенного значения из наименьшего и наибольшего выигрышей по каждому варианту. С этой целью используется формула

$$\bar{X}_j = b X_{j\min} + (1 - b) X_{j\max}, \quad (48)$$

где \bar{X}_j - средневзвешенная из наименьшего и наибольшего результатов j-го варианта; $X_{j\min}$ - наименьший результат j-го варианта; $X_{j\max}$ - наибольший результат j-го варианта; b - удельный вес наименьшего результата, устанавливается субъективно с учетом личного отношения к риску.

Примем $b = 0,8$. Тогда при трех возможных состояниях природы (табл. 71) имеем по срокам сева:

$$X_1 = 0,8 \cdot 752 + 0,2 \cdot 1182 = 838 \text{ грн./га};$$

$$X_2 = 0,8 \cdot 600 + 0,2 \cdot 966 = 673,2 \text{ грн./га};$$

$$X_3 = 0,8 \cdot 507 + 0,2 \cdot 844 = 574,4 \text{ грн./га}.$$

При двух состояниях природы (табл. 72) преимущество имеет также первый вариант сева:

$$X_1 = 0,8 \cdot 822 + 0,2 \cdot 1182 = 894 \text{ грн./га};$$

$$X_2 = 0,8 \cdot 851 + 0,2 \cdot 966 = 874 \text{ грн./га};$$

$$X_3 = 0,8 \cdot 750 + 0,2 \cdot 844 = 768,8 \text{ грн./га}.$$

Таким образом, применение критерия Гурвица даже при достаточно осторожной стратегии ($b = 0,8$) выводит на первое место наиболее ранний срок сева.

Критерий Бейсса. В соответствии с этим критерием сравнение вариантов происходит с учетом всех возможных значений, а не только по величине наибольших или наименьших результатов. Но поскольку ничего неизвестно о вероятности наступления условий природы, каждому результату

приписывается одна и та же вероятность. В итоге варианты сравниваются по уровню средней арифметической имеющихся (возможных) результатов без всякого взвешивания. По данным табл. 71 имеем:

$$X_1 = (1182 + 822 + 752) : 3 = 918,7 \text{ грн./га};$$

$$X_2 = (966 + 851 + 600) : 3 = 805,7 \text{ грн./га};$$

$$X_3 = (844 + 750 + 507) : 3 = 700,3 \text{ грн./га}.$$

Здесь также очевидно преимущество более раннего сева.

Если субъект обладает какой-либо информацией о вероятности наступления состояний природы или полагается на собственную интуицию, то возможно получение средней взвешенной из результатов по каждому варианту.

Минимаксный критерий (критерий Сэвиджа) направлен на предотвращение неправильного решения. На основании первоначальной платежной матрицы (табл. 71) составляется матрица потерь (табл. 73).

У. Баумоль утверждает, что элементы платежной матрицы должны быть предварительно выражены в единицах полезности, хотя затем ставит это под вопрос [12]. Мы ограничились денежными единицами и не меняли их масштаб.

Элементы матрицы потерь для каждого состояния природы определяются обособленно. Поэтому в каждом столбце матрицы потерь имеется, по крайней мере, одно нулевое значение, соответствующее наибольшему значению в платежной матрице по этому же столбцу.

73. Матрица потерь, грн./га

Сроки сева	Благоприятные условия	Неблагоприятные условия	Экстремальные условия
10.04	0	29*	0
20.04	216*	0	152
30.04	338*	101	245

Значения матрицы потерь интерпретируются следующим образом. Например, если природа создает неблагоприятные условия, а субъект принимает решение о севе 10.04, то потери составляют 29 грн./га по сравнению со вторым вариантом сева, лучшим при неблагоприятных условиях.

Чтобы предотвратить чрезмерные потери, субъект может применить минимаксное правило. В матрице потерь в каждой строке звездочкой обозначен наибольший ущерб, возможный при соответствующем варианте. Выбирая первый вариант, субъект минимизирует величину возможных потерь.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аграрна праця та соціальний розвиток села /За ред. О.А. Бугуцького.- К., 1996.
2. Акулов П. Г. Воспроизводство плодородия и продуктивность черноземов.-М.: Колос, 1992.
3. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств.-К.: ІЗМН, 1996.
4. Аничин В. Л., Величко В. В. Управление сырьевыми потоками в свеклосахарном производстве // Анализ производственных возможностей и управления в агропромышленном комплексе: Сб. науч.тр. / Харьков.гос.аграрн.ун-т. Харьков, 1995. С. 111-115.
5. Аничин В. Л. Измерение производственных возможностей сельскохозяйственных предприятий /Харьков.гос.аграрн.ун-т. Харьков, 1995.
6. Аничин В. Л. Качество земли и распределение ресурсов // Вопросы землеустройства и земельный кадастр: Сб.науч.тр. /Харьков.гос.аграрн.ун-т. Харьков, 1996. С. 57-61.
7. Аничин В. Л. Средние величины в микроэкономическом анализе: Лекция /Харьков.гос.аграр.ун-т. Харьков, 1996.
8. Аничин В. Л., Соловьев Н. Ф., Тимошенко Л. Н. Моделирование оптимальной сырьевой зоны // Сахарная свекла. 1992. №1. С. 12-16.
9. Аничин В. Л. Экономический анализ земельных ресурсов сельскохозяйственного предприятия: Лекция /Харьков.гос.аграрн.ун-т. Харьков, 1991.
10. Балабанов И. Т. Риск-менеджмент.-М., 1996.
11. Барштейн Л. А. и др. Оптимальная концентрация посевов //Сахарная свекла: производство и переработка. 1989. №3. С. 30-31.
12. Баумоль У. Экономическая теория и исследование операций /Пер. с англ.-М.: Прогресс, 1965.
13. Блаж И. Д., Сингур Г. Н. Методы оптимизации сырьевых зон сахарных заводов. - Кишинев, 1971.
14. Бланк И. А. Инвестиционный менеджмент. - Киев, 1995.
15. Бондар В. С. Світові тенденції, роль і місце України у виробництві цукру та шляхи виходу з кризи //Цукрові буряки. 1998. №1.
16. Бромвич М. Анализ экономической эффективности капиталовложений /Пер. с англ.-М.: ИНФРА-М, 1996.
17. Ванин Д. Е. Экономика производства сахарной свеклы. - Воронеж: Центр.-Чернозем, кн. изд-во, 1972.
18. Ван Хорн Дж. К. Основы управления финансами /Пер. с англ.-М.: Финансы и статистика, 1996.
19. Величко В. В., Аничин В. Л. Соотношение различных технологий возделывания //Сахарная свекла. 1996. №7. С. 2-3.
20. Веселовский И. В. и др. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы на тему: "Проектирование севооборотов, систем об-

- работки почвы и мероприятий по борьбе с сорняками". - Киев: Изд-во УСХА.
21. Влызько Л. И., Клейман М. В., Северин В. М. Об оптимальной мощности сахарных заводов //Сахарная промышленность. 1995. №1. С. 2-5.
 22. Вундерлих К.Х. Когда начинать уборку? // Сахарная свекла. 1995. №10. С. 18-19.
 23. Гаджиев А. Ю. От чего зависят технологические качества //Сахарная свекла. 1993. №№2-4.
 24. Глеваский И. В. и др. Основы свекловодства. - К.: Урожай, 1991.
 25. Голенко Д.И. Статистические методы сетевого планирования и управления. - М.: Наука, 1968.
 26. Горбунова Т. А. Ответственная операция // Сахарная свекла. 1998. №2. С. 5-6.
 27. Городний Н. М. Система применения удобрений. - Киев: Вища школа, 1979.
 28. Гофман К., Петраков Н. Требования к ценообразованию с позиции технического прогресса /Докл. на всесоюз. экон. совещ. //Совершенствование планирования и управления экономической работы в народном хозяйстве. - М.: Экономика, 1969.
 29. Гофман К., Петраков Н. Экономическая оценка новой техники в условиях хозяйственной реформы //Вопросы экономики. 1967. №5.
 30. Гриценко В. В., Долгодворов В. Е. Основы программирования урожая сельскохозяйственных культур. - М.: Агропромиздат, 1986.
 31. Грушевая Л. Ф. Оптимальная организация производственных процессов в свеклосахарном производстве //Сб.науч.тр.Всесоюз. НИИ сахарной свеклы. - Киев, 1988. С. 57-63.
 32. Дрейкотт А. П. Удобрение сахарной свеклы /Пер. с англ.-М.: Колос, 1977.
 33. Завадский И. С. Организация распорядительной деятельности и принятия управленческих решений. - К.: Урожай, 1979.
 34. Заинчковский А. А. Повышение эффективности использования основных фондов свеклосахарного производства. - К.: Урожай, 1988.
 35. Захаренко В. А., Ченкин А. Ф. Справочник по применению гербицидов. - М.: Моск.рабочий, 1982.
 36. Зуза В. С. Гербологический мониторинг и планирование борьбы с сорняками //Защита растений. 1995. №5. С. 10-11.
 37. Игнасяк Э. Методы теории графов в сетевом планировании //Применение исследования операций в экономике /Пер. с венг.-М.: Экономика, 1977.
 38. Иофинов С. А. и др. Справочник по эксплуатации машинно-тракторного парка. - М.: Агропромиздат, 1985.

39. Исаков Б., Пронин Г. Некоторые вопросы выбора локального критерия оптимальности //Использование математических методов и вычислительной техники в сельском хозяйстве. - М.: Экономика, 1968.
40. Кислинская Т. М., Павлюченко А. У. Продуктивность свекловичных севооборотов //Сб. науч.тр. Воронежского СХИ. - Воронеж, 1986. С. 50-56.
41. Коденская М. Ю., Кинах М. И., Черната М. И. Свеклосахарное объединение в системе РАПО. - Киев: Урожай, 1988.
42. Куликовский А. М. Определение оптимальных графиков заготовки и использования сырья в свеклосахарном производстве //Математическое моделирование экономических систем. - Кишинев: Штиинца, 1979. С. 138-145.
43. Лопатников Л. И. Экономико-математический словарь /Словарь современной экономической науки. - М.: Изд-во "АВФ", 1996.
44. Лукинов И. И. Ценообразование и рентабельность производства сельскохозяйственных продуктов. - М.: Колос, 1964.
45. Лукин С. В. Влияние удобрений на урожайность и качество корнеплодов //Сахарная свекла. 1993. №1. С. 11-12.
46. Маркс К. Капитал. Критика политической экономии. Т. 1. Кн. 1. Процесс производства капитала. - М: Политиздат, 1978.
47. Мацебера А. Г. Потенциал и продуктивность сорта //Сахарная свекла. 1997. №3. С. 15-17.
48. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и отбору их для финансирования. - М.: Информ-электро, 1994.
49. Научно обоснованная система земледелия Харьковской области. - Харьков: Облполиграфиздат, 1988.
50. Никитин В. В., Шаповалов Н. К., Нурадинов М. Д. Дозы удобрений и урожай //Сахарная свекла. 1997. №12. С. 10-11.
51. Новаковський Л. Я. Контурно-меліоративна: в задумах, планах і на ділі //Агропром України. 1989. №1. С. 3-9.
52. Норткотт Д. Принятие инвестиционных решений /Пер. с англ.-М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997.
53. Онищенко А.М. Критерии оптимизации сельскохозяйственного производства и методы нахождения наиболее эффективных планов по нескольким критериям. - Киев, 1970.
54. Панферов Г. А. Совершенны ли методические подходы к оценке эффективности инвестиционных проектов? //Российский экономический журнал. 1997. №2. С. 63-71.
55. Папцов А. Г., Нечипоренко В. Н. Свекловодство и производство сахара за рубежом. - М.: ВНИИТЭИагропром, 1990.
56. Папцов А. Г. Состояние и перспективы развития свеклосахарного производства на Украине //Сахарная свекла. 1996. №9. С. 11-13.

57. Половинкин П., Зозулюк А. Предпринимательские риски и управление ими (теоретико-методологический и организационный аспекты) //Российский экономический журнал. 1997. №9. С. 72-82.
58. Применение гербицидов при возделывании сахарной свеклы по интенсивной технологии (практическое руководство).-М.: ВО "Агропромиздат", 1989.
59. Про регулювання ринку цукру /Постанова Кабінету Міністрів України від 24 травня 1997 р. №490 //Урядовий кур'єр. 1997. №96-97.
60. Программирование урожаяев - в основу прогрессивных технологий /Под ред. А. А. Собко. - Киев: Урожай, 1984.
61. Пыркин В. И. Интеграционные процессы в свеклосахарном комплексе Украины //Сахарная свекла. 1998. №5. С. 2-4.
62. Радугин Н. П. Аграрная экономика: проблемы обновления. - М.: Финансы и статистика, 1993.
63. Ресурсоемкость продукции и результативность производства //Сахарная свекла: производство и переработка. 1990. №2. С. 7-8.
64. Саудер У. Выбор проекта. Планирование работ над проектом и руководство проектом //Исследование операций. Т. 2. /Пер. с англ.-М.: Мир, 1981.
65. Синягин И. И. Агротехнические условия высокой эффективности удобрений.-2-е изд. перераб. и доп.- М.: Россельхозиздат, 1980.
66. Слюсар В. Цукрова промисловість України: Проблеми і перспективи розвитку //Економіка України. 1997. №1. С. 47-55.
67. Современный бизнес: Учеб. В 2 т.: Пер. с англ./Д.Дж. Речмен, М.Х. Мескон, К.Л. Боуви, Дж.В. Тилл. - М.: Республика, 1995.
68. Справочник по прикладной статистике. В 2 т./Пер. с англ.-М.: Финансы и статистика, 1989.
69. Старр М. Управление производством /Пер. с англ.-М.: Прогресс, 1968.
70. Статистический словарь. - М.: Финансы и статистика, 1989.
71. Степаненко И.Д., Ланге Э.Г. Совершенствование хозяйственного механизма свеклосахарного производства. - Фрунзе: Илим, 1981.
72. Столерю Л. Равновесие и экономический рост. - М.: Статистика, 1974.
73. Технологические карты выращивания сельскохозяйственных культур и видов скота в хозяйствах Харьковской области. - Харьков: Харьк.област.агропром.объединение, 1983.
74. Улучшение технологических качеств сахарной свеклы /Под ред. В.Ф. Зубенко.-К.: Урожай, 1989.
75. Фишер С., Дорнбуш Р., Шмалензи Р. Экономика /Пер. с англ.-М.: "Дело ЛТД", 1993.
76. Хвалковский Т. П., Павлюченко Н. И. Потери сахарозы и их нормирование //Сахарная промышленность. 1995. №1. С. 20-22.

77. Чернов Ю. П., Степаненко И. Д. Применение математических методов и ЭВМ в свеклосахарном производстве. - М.: Пищевая промышленность, 1970.
78. Шелест Л. С. Пути повышения производительности труда в свеклосахарной промышленности Украинской ССР. - Киев, 1970.
79. Шим Д. К., Сигел Д. Г. Методы управления стоимостью и анализа затрат /Пер. с англ.-М.: Информ.-изд. дом "Филинь", 1996.
80. Экономика сельского хозяйства /Под ред. В. А. Добрынина.-3-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1990.
81. Экономический сельскохозяйственный справочник. - К.: Урожай, 1978.
82. Энциклопедия кибернетики. В 2 т. - Киев: Главная редакция Украинской Советской энциклопедии, 1975.

Научная литература

Владислав Леонидович Аничин

**Управление ресурсами
в свеклосахарном производстве**

монография

Редактор Л.А. Ушаков

Сдано в набор 22.07.2000. Подписано в печать 19.03.2001.

Формат 60x84 1/16. Усл. п.л., 11.

Тираж 300 экз. Заказ №

Лицензия ЛП № 070809.

Издательство ООО «Крестьянское дело»

Лицензия ЛР № 070251

ООО БКИ «Везелица»

г. Белгород, Садовая, 92, тел. 26-07-22