

Смаилов Э.А., Атамкулова М.Т., Самиева К.Т.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И ПРОГРАММА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛИЯНИЯ СПОСОБОВ И ТЕХНОЛОГИИ ОТДЕЛЕНИЯ ВЫСУШЕННЫХ И УВЛАЖНЕННЫХ ЛИСТЬЕВ ТАБАКА ОТ ШНУРА МАШИННОЙ НИЗКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ТАБАЧНОГО СЫРЬЯ

E.A. Smailov, M.T. Atamkulova, K.T. Samieva

MATHEMATICAL MODEL AND THE PROGRAM OF DETERMINATION THE INFLUENCE OF METHODS AND TECHNOLOGICAL SEPARATION OF DRIED AND MOISTEN TOBACCO LEAVES FROM THE MACHINE FLEX TO THE PRODUCTIVITY AND THE QUALITY OF TOBACCO RAW MATERIALS

УДК:621:631.358

Математическое моделирование и программирование урожайности и качества сельскохозяйственной продукты и на сегодняшний день приобретает важное значение. В настоящей статье приведена математическая модель и юграмма для отдельного технологического процесса возделывания табака.

Mathematical modulating and programming the productivity and quality of agricultural products are of great importance today. This article gives mathematical model and the program for a separate technological process of cultivating tobacco.

Для математического моделирования и программирования влияния способов отделения высушенных и увлажненных листьев табака от шнура машинной низки, нами были приняты для сравнения две технологии: а) существующая технология: возделывания, уборка, транспортировка, послеуборочная обработка табака на поточной линии ПЛСТ-100, в т.ч. исследуемый технологический процесс ручное отделив высушенных и увлажненных листьев табака от шнура машинной низки - проводился по принятой хозяйственных условиях технологии. При этом табак из камеры увлажнения освобождается за двое ток, что нарушает поточность технологического процесса, также требуется увлажнять табак два раза, го приводит к снижению качества и дополнительным затратам; б) предлагаемая технология - возделывание, уборка, транспортировка, послеуборочная обработка табака на поточной линия ПЛСТ-100 - прочится по принятой в хозяйственных условиях технологии, но исследуемый технологический процесс отделения увлажненных листьев табака от шнура машинной низки, выполняется механизировано с помощью предложенной новой установки. При этом табак из камеры увлажнения освобождается за 6-8 часов, не нарушается поточность технологического процесса на ПЛСТ-100, и увлажняется табак один раз.

I. Урожайность и товарная сортность

Обозначив через U_{lust} — урожайность и товарную сортность через S_{lstst} — тогда, математическая модель средний урожайности и товарной сортности 5 ломок табака, будет выглядит следующим образом.

1. Математическая модель определения общей урожайности табака при существующей технолога имеет вид (1):

$$U_{lust} = \sum_{i=1}^n U_{lust}, \quad i = 1 \dots n, n = 5;$$

тогда средняя урожайность пяти ломок будет равна (2):

$$U_{lust} = \sum_{i=1}^n U_{lust}, \quad i = 1..n, n = 5;$$

где: U_{lust} - урожайность i =ломки при существующей технологии отделения увлажненных листьев табака от шнура машинной низки; ($i=1 \dots 5$ - номер ломки); $n = 5$ количество ломок.

1.2. Математическая модель определения общей урожайности табака при предлагаемой технологии имеет вид (3):

$$U_{lust} = \sum_{i=1}^n U_{lust}, \quad i=1 \dots n, n=5; \tag{3}$$

тогда средняя товарная сортность пяти будет равна (4):

$$U_{l_{ust}} = \frac{\sum_{i=1}^n U_{l_{ust} i}}{n} \quad i=1 \dots n, n=5; \quad (4)$$

где: $U_{l_{ust} i}$ - урожайность при предлагаемой технологии отделения увлажненных листьев табака от джура машинной низки, ($i = 1 \dots 5$ номер ломки, $n = 5$ количество ломок)

1.3. Математическая модель определения средней товарной сортности при существующей технологии отделения листьев табака от шнура машинной низки имеет вид (5):

$$S_{l_{tsst}} = \frac{\sum_{i=1}^n S_{l_{tsst} i}}{n} \quad i = 1 \dots n, n = 5; \quad (5)$$

где: $S_{l_{tsst} i}$ - средняя товарная сортность существующей технологии отделения увлажненных листьев табака от шнура машинной низки, ($i = 1 \dots 5$ - номер ломки, $n = 5$ - количество ломок).

4. Математическая модель определения средней товарной сортности при предлагаемой технологии отделения листьев табака от шнура машинной низки имеет вид (6):

$$S_{l_{tsst}} = \frac{\sum_{i=1}^n S_{l_{tsst} i}}{n} \quad i = 1 \dots n, n = 5; \quad (6)$$

где: $S_{l_{tsst} i}$ - средняя товарная сортность предлагаемой технологии отделения увлажненных листьев табака от шнура машинной низки, ($i = 1 \dots 5$ - номер ломки, $n = 5$ - количество ломок).

II. Химический состав сырья

Химический состав табачного сырья определяется в основном содержанием углеводов, белков и никотина, поэтому обозначив через $X_{lgst i}$ - содержание углеводов, $X_{lbst i}$ - содержание белков и $X_{lnst i}$ - содержание никотина, при существующей технологии и способе и через $X_{lgpt i}$ - содержание углеводов, $X_{lgbt i}$ - содержание белков и $X_{lnbt i}$ - содержание никотина при предлагаемой технологии и способе можно составить математическую модель среднего содержания (из 5 ломок табачного сырья) каждого из элементов химического состава, которые имеют следующий вид.

2.1. Математическая модель, определения среднего содержания углеводов:

а) при существующей технологии и способе:

$$S_{l_{tsst}} = \frac{\sum_{i=1}^n S_{l_{tsst} i}}{n} \quad i = 1 \dots n, n = 5; \quad (7)$$

б) при предлагаемой технологии и способе:

$$X_{lgpt} = \frac{\sum_{i=1}^n X_{lgpt i}}{n} \quad i = 1 \dots n, n = 5; \quad (8)$$

2.2. Математическая модель определения среднего содержания белков:

а) при существующей технологии и способе

$$X_{l_{bst}} = \frac{\sum_{i=1}^n X_{l_{bst} i}}{n}, \quad i = 1 \dots n, n = 5; \quad (9)$$

б) при предлагаемой технологии и способе:

$$X_{l_{bst}} = \frac{\sum_{i=1}^n X_{l_{bst} i}}{n}, \quad i = 1 \dots n, n = 5; \quad (10)$$

2.3. Математическая модель определения среднего содержания никотина:

а) при существующей технологии и способе:

$$X_{lnst} = \frac{\sum_{i=1}^n X_{lnst i}}{n}, \quad i = 1 \dots n, n = 5; \quad (11)$$

б) при предлагаемой технологии и способе:

$$X_{lnpt} = \frac{\sum_{i=1}^n X_{lnpt i}}{n}, \quad i = 1 \dots n, n = 5; \quad (12)$$

II. Число Шмука, продолжительность увлажнения и фарматуообразование
III.

Число Шмука - это углеводно-белковое соотношение определяющее качество табачного сырья. Табаки является качественными когда число Шмука > 1. А продолжительность увлажнения влияет на соблюдение поточности технологического процесса (т.е. на производительность труда) и дополнительные затраты: на повторное увлажнение и фарматуообразование, что снижает качество и урожайность табачного сырья.

Обозначив через $Ч_{lвст}$ -число Шмука, $У_{lвст}$ - продолжительность увлажнения, - фарматуообразование при существующей технологии и способе и через $Ч_{lсрт}$ - число Шмука, $У_{lсрт}$ - продолжительность увлажнения, $F_{lсрт}$ - фарматуообразование при предлагаемой технологии и способе, доставляем математическую модель среднего значения (из 5 ломок табака) число Шмука, продолжительности увлажнения и образования фарматуры который можно выразить следующим образом.

3.1. Математическая модель определения среднего значения числа Шмука: а) при существующей технологии и способе:

$$Ч_{lвст} = \frac{\sum_{i=1}^n Ч_{lвст i}}{n}, i = 1..n, n = 5; \quad (13)$$

б) при предлагаемой технологии и способе:

$$Ч_{lсрт} = \frac{\sum_{i=1}^n Ч_{lсрт i}}{n}, i = 1..n, n = 5; \quad (14)$$

3.2. Математическая модель определения среднего значения продолжительности увлажнения а) при существующей технологии и способе:

$$У_{lвст} = \frac{\sum_{i=1}^n У_{lвст i}}{n}, i = 1..n, n = 5; \quad (15)$$

б) при предлагаемой технологии и способе:

$$У_{lсрт} = \frac{\sum_{i=1}^n У_{lсрт i}}{n}, i = 1..n, n = 5; \quad (16)$$

3. Математическая модель бпределения среднего значения образования фарматуры

а) при существующей технологии и способе:

$$F_{lвст} = \frac{\sum_{i=1}^n F_{lвст i}}{n}, i = 1..n, n = 5; \quad (17)$$

б) при предлагаемой технологии и способе:

$$F_{lсрт} = \frac{\sum_{i=1}^n F_{lсрт i}}{n}, i = 1..n, n = 5; \quad (18)$$

IV. Описание программного кода

Для расчета среднего значения урожайности, товарной сортности, качества табачного сырья, сокращения продолжительности увлажнения и фарматуообразования в зависимости от технологии и способа отделения высушенных и увлажненных листьев табака от шнура машинной низки по выше описанной методике была создано программа для проведения расчета на ЭВМ. Программа реализовано на языке программирования в среде Delphi. А также использовались кодовые фрагменты на макро языке Object Pascal.

Технические требования для работы программы следующие: персональный компьютер серии IBM 486 и выше, операционная система приемлема до версии Windows 98 и выше, наличие пакета программ Office или хотя бы установка электронной таблицы Excel. Программа также была протестировано в работе в операционных системах Windows 2000 и Windows XP. Свободное место на жестком диске должно быть не менее 32 мб, так как при расчете выходной файл составляет приблизительно 3 Мб. Требование к оперативной памяти - не менее 32 Мб. Как правило, скорость работы программы зависит от быстродействия компьютера, а также размером оперативной памяти.

С помощью мыши на рабочем столе выберите ярлык «Pго.exe» и нажмите левую кнопку два раза мыши или клавишу <ENTER>. Оболочка программы представляет собой оконный интерфейс для ввода и вывода данных. Интерфейс разработанной программы включает систему из трех экранов управления основного и вспомогательных.

Первое окно ввода и вывода позволяет пользователю ввести данные: урожайность табака (ц/га), товарную сортность табака (%) и качества табачного сырья (химический состав в %, - углеводы, белки, никотин и число Шмука), продолжительности увлажнения (час) и образования фарматуры (%), в пяти ломках существующей и предлагаемой технологии (рис.1).

Работа программы начинается при нажатии на кнопку «вычислить». При нажатии на кнопку «вычислить» выдача результатов происходит автоматически в этом же окне. После завершения работы программы, создаются резидентные макросы, которые записывают свой код в виде макроса в рабочую область Excel и во втором и третьем окне строятся диаграммы данных (рис. 2, 3).

Урожайность	Тов. сортн.	Химический состав %			Число шнуров	Пред. увлаж. час.	Форматура (%)
		Мг/вазды	Белки	Никотин			
2,04	85	17	9,42	0,64	1,81	12	3,78
2,12	84,8	19,5	9,6	0,54	2,03	6	0,51
7,32	86,5	19	10,8	0,5	1,76	14	3,05
8,22	86,4	20,4	9,6	0,6	2,13	7	0,66
14,5	87,1	17,5	10,4	0,7	1,68	16	4,11
18,2	88,3	20,1	9,6	0,6	2,05	8	0,88
4,36	86	19,6	10,2	0,7	1,82	16	6,05
4,63	87,9	21	10	0,6	2,1	8	0,88
2,42	87,5	19,6	10,1	0,7	1,94	14	3,5
2,51	88,6	22,6	9,5	0,6	2,4	7	0,46
31,23	86,42	18,34	10,18	0,73	1,80	14,40	4,24
32,68	87,20	20,72	9,86	0,59	2,15	7,20	0,68

а) – существующая технология

б) предлагаемая технология

Рис. 1. Компьютерная форма изменения урожайности, товарной сортности, качества, продолжительности увлажнения и фарматуобразования в зависимости от технологии и способа отделения увлажненных листьев табака от шнура машинной низки

Урожайность табака сорта Дюбек 44-07 при предшественнике люцерна составляет 32,6 ц/га, валовой сбор (урожайность) по ломкам распределяется следующим образом: Ил-6,5%, Пл-25,2%, Шл-46,4%, IVл-14,2%, Vл-7,7%. Продолжительность уборки: Ил-11 дня, Пл-30 дней, Шл-46 дней, IVл-17 дней, Vл-13 дней. Всего 117 дней, начало 20.06, конец 15.10.

По причине того, что ввод входных параметров занимает значительное время, программой предусмотрено сохранения, что позволяет пользователю облегчить задачу и сэкономить время. Окончание работы производится либо нажатием на кнопку «Выход», либо закрытием любого из окон. При этом программа автоматически выгружается из памяти компьютера.

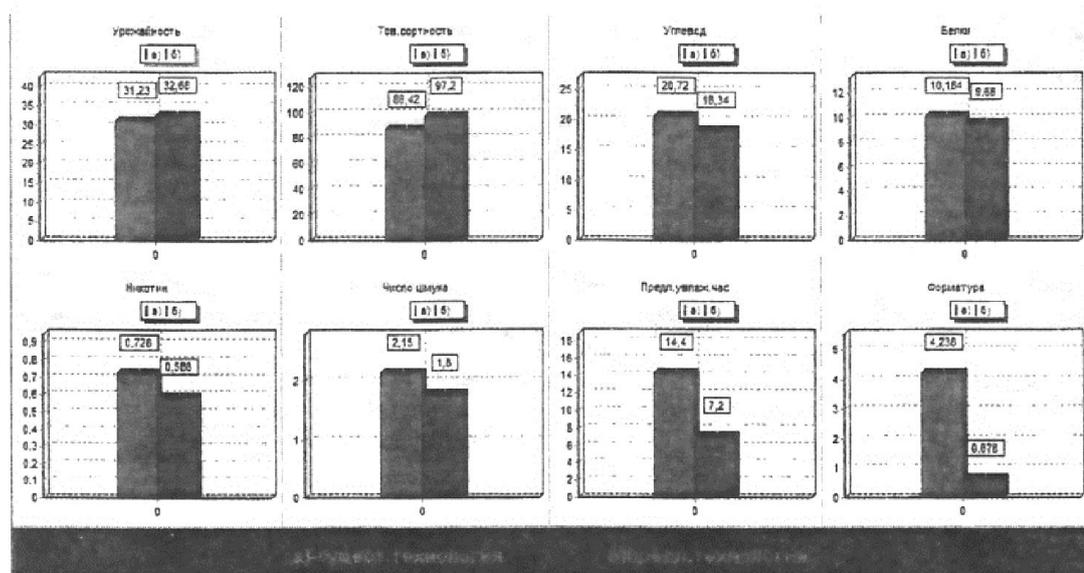


Рис. 2. Сравнительная показательная диаграмма использования компьютерной программы

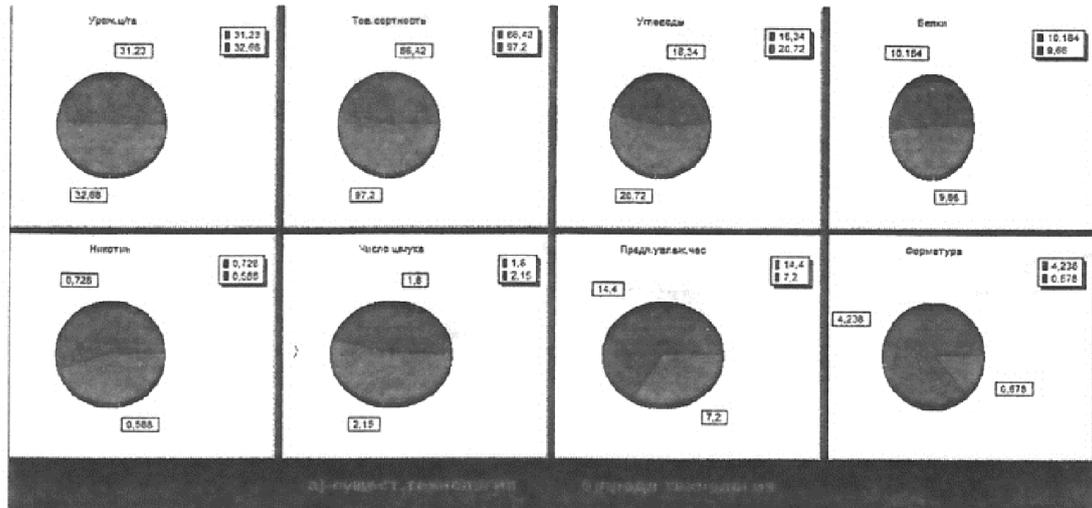


Рис. 3. Сравнительная показательная диаграмма компьютерной программы повышения урожайности и качества табачного сырья

Рецензент: д.ф.-м., профессор Сатыбаев А.С.