

## *МЕХАΝІЗАЦЫЯ І ЭНЕРГЕТЫКА*

УДК 631.3.004:633/635

*А. В. ЛЕНСКИЙ, Е. Г. РОДОВ, П. М. ШМАРЛОВСКИЙ*

### **ТИПИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ – ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА МАШИН ДЛЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

*НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства*

*(Поступила в редакцию 02.11.2006)*

**Введение.** Целенаправленную политику по механизации сельского хозяйства в условиях управляемой рыночной экономики можно проводить только в том случае, если известно какую технику и в каком количестве государству надо иметь, сколько ее следует производить у себя, какую и сколько приобретать за рубежом. От этого зависят ответы на вопросы: какие потребуются затраты денежных средств, материальных и трудовых ресурсов на оснащение отрасли средствами механизации; как наиболее эффективно использовать имеющийся технический потенциал.

Условия эксплуатации мобильной сельскохозяйственной техники являются следствием сочетания различных факторов, действие которых по-разному влияет на ее состав и использование. Для того чтобы учесть наиболее значимые факторы, должна быть выполнена их статистическая оценка, определены законы и параметры распределения показателей, которые эти факторы отражают.

Наряду с природными учету подлежат и производственные условия хозяйств, характеризующиеся структурой посевных площадей, урожайностью возделываемых культур, расстояниями перевозки грузов, организацией использования техники.

Результаты типизации условий эксплуатации мобильных агрегатов должны быть положены в основу формирования типоразмерных рядов машин и оптимизации машинного парка для модельных хозяйств в целом. На их примере могут быть получены объективные ответы на поставленные выше вопросы.

**Объект и методы исследования.** Объектом исследования являлись технические средства, применяемые в растениеводстве. Исследования проводили путем математического моделирования производительности мобильных агрегатов с заданным интервалом конструктивной ширины захвата входящих в них машин. При этом условия эксплуатации описывали с помощью уравнений регрессии, характеризующих влияние соответствующих факторов на численные значения коэффициентов использования времени смены.

**Результаты и их обсуждение.** Выбор рационального парка машин предполагает привлечение больших массивов данных для учета многообразных природных и производственных факторов. Генеральную совокупность по каждому из факторов, характеризующих условия эксплуатации техники, составляют тысячи переменных. Например, если в качестве эксплуатационного фактора принята длина гона, то генеральную совокупность образуют десятки тысяч участков.

Объем генеральной совокупности по учитываемым факторам зависит от поставленной цели и требуемой степени детализации результатов исследований. Так, если целью является обоснование параметров разрабатываемых средств механизации, то генеральную совокупность показателей, характеризующих условия эксплуатации, следует принимать на уровне региона, для применения в котором эти средства механизации предназначены. Определять потребность в машинах для выполнения планируемых объемов работ более целесообразно в областном или районном разрезе, оптимизировать состав машинно-тракторного парка – по конкретным хозяйствам. Но

в любом случае для повышения надежности получаемых результатов и уменьшения объема работы по подготовке исходных данных предпочтительнее иметь дело не с генеральными, а с выборочными совокупностями, поскольку в противном случае задача становится зачастую просто неразрешимой.

Чтобы получить достаточно полное представление об изучаемом факторе, объем выборки рекомендуют [1] определять по формуле

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta^2}, \quad (1)$$

где  $t^2$  – нормированное отклонение (при доверительной вероятности  $p = 0,95$ ,  $t = 2$ );  $\Delta^2$  – желаемая точность (возможное отклонение среднего выборки от среднего генеральной совокупности);  $\sigma^2$  – среднее квадратическое отклонение.

Если внести поправку на объем генеральной совокупности [2], то формула (1) примет следующий вид:

$$n = \frac{N}{\frac{\Delta^2 N}{t^2 \sigma^2} + 1}, \quad (1')$$

где  $N$  – объем генеральной совокупности.

Так как в начале расчета среднее квадратическое отклонение неизвестно, приближенно его значение можно определить по величине вариационного размаха изучаемого фактора.

Выполненные на основе данных Комитета по земельным ресурсам Республики Беларусь расчеты показали, что даже выборки при большом объеме генеральных совокупностей и высокой точности предполагаемых результатов включают тысячи переменных. Поскольку подготовить и обработать столь большие массивы данных весьма сложно, для упрощения задачи с достаточной для практических целей точностью от выборочной совокупности участков можно перейти к объему выборки хозяйств, пользуясь величиной усредненного количества участков в хозяйстве.

В качестве примера в табл. 1 приведены рассчитанные по всем областям объемы выборочной совокупности участков по длине гона.

Т а б л и ц а 1. **Объемы выборочной совокупности участков для оценки условий эксплуатации техники по длине гона**

Характеристики выборки	Область					
	Брестская	Витебская	Гомельская	Гродненская	Минская	Могилевская
Генеральная совокупность участков	31549	35735	20267	36287	43466	28792
Количество хозяйств	363	493	391	280	521	370
Среднее число участков в хозяйстве	87	72	52	130	83	78
Объем выборки хозяйств	90	112	132	62	101	98
Охват выборкой генеральной совокупности, %	25	23	34	22	19	27

С учетом стохастического распределения природных условий эксплуатации техники выборочные совокупности по каждому из учитываемых факторов следует формировать на основе таблиц случайных чисел. Схема отбора – бесповторная выборка.

По данным выборки строят гистограммы относительных частот, определяют показатели для статистической оценки параметров эмпирического распределения и устанавливают законы, наиболее объективно отражающие характер статистики [3], оценивая их адекватность по критерию согласия Пирсона.

Изменчивость факторов характеризовали, пользуясь различными законами распределения и приняв в качестве гипотезы, что она подчиняется нормальному закону. Однако проверка по критерию  $\chi^2$  не подтвердила эту гипотезу. Установили, что наиболее адекватно распределение участков по длине гона характеризует  $\gamma$ -распределение. Исключение составляет Витебская область,

для которой не подходит ни одно из рассмотренных распределений, но ближе всего логарифмически нормальное, хотя и оно не проходит по критерию  $\chi^2$ .

$\gamma$ -Распределение – это распределение, при котором случайная переменная  $x$  может принимать только положительные значения и функция плотности вероятности которой определяется выражением [4]

$$f = (x) = \left(\frac{x}{\theta}\right)^{c-1} \frac{e^{-\frac{x}{\theta}}}{\theta \Gamma(c)}. \quad (2)$$

$\gamma$ -Распределение зависит от двух параметров – масштаба ( $\theta$ ) и формы ( $c$ ), которые определяют среднее значение случайной переменной и размах ее вариации.  $\gamma$ -Распределение асимметрично, и его асимметрия положительная [5]. Параметры ( $\theta$ ) и ( $c$ ) также могут принимать только положительные значения [6]:

$$b = \frac{\sigma^2}{\bar{x}}, \quad c = \left(\frac{\bar{x}}{\sigma}\right)^2. \quad (3)$$

$\gamma$ -Функция  $\Gamma(c)$  определяется по специальным таблицам [7].

Логарифмически нормальное распределение – это такое распределение строго положительной величины  $x$ , логарифм которой  $U = \ln x$  распределен нормально.

Плотность распределения случайной величины ( $u$ ) определяется по формуле [5]

$$f(u) = \frac{1}{\sigma_u \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{[u-M(u)]^2}{2\sigma_u^2}}, \quad (4)$$

где  $M_u$  – математическое ожидание,  $\sigma_u^2$  – дисперсия случайной величины,  $e$  – основание натурального логарифма.

Математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $x$ , подчиняющейся логарифмически нормальному распределению, определяют, пользуясь следующими формулами:

$$M(u) = \ln M(x) - \frac{1}{2} \ln \left\{ \frac{\sigma_x^2}{[M(x)]^2} + 1 \right\}, \quad (5)$$

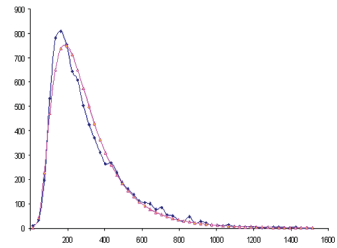
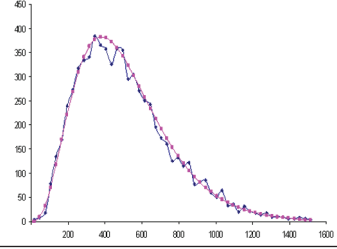
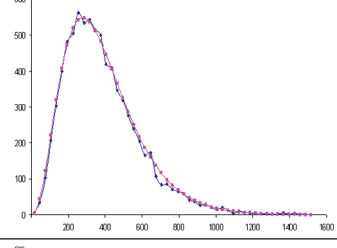
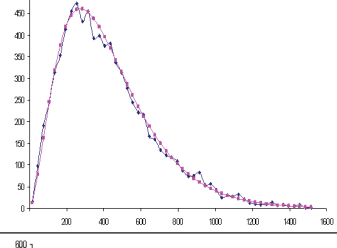
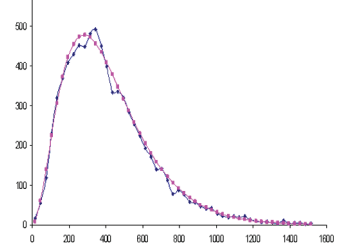
$$\sigma_u^2 = \ln \left[ \frac{\sigma_x^2}{[M(x)]^2} + 1 \right]. \quad (6)$$

Зная распределение случайной величины  $x$ , характеризующее тот или иной фактор, можно найти расчетное (модельное) хозяйство, которое отражает средние для данной выборочной совокупности значения соответствующих показателей.

Распределение рабочих участков по длине гона в разрезе областей приведено в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Распределение рабочих участков по длине гона

Область	Принятый вид распределения	Характеристика распределения	
		параметры	графики плотности вероятности
Брестская	$\gamma$ -Распределение	$\theta = 142,09; c = 3,34$	

Область	Принятый вид распределения	Характеристика	
		параметры	графики плотности вероятности
Витебская	Логарифмически нормальное распределение	$\mu_u = 5,56; \sigma_u^2 = 0,34$	
Гомельская	$\gamma$ -Распределение	$v = 127,57; c = 3,98$	
Гродненская	$\gamma$ -Распределение	$v = 107,39; c = 3,57$	
Минская	$\gamma$ -Распределение	$v = 150,65; c = 2,82$	
Могилевская	$\gamma$ -Распределение	$v = 133,17; c = 3,09$	

Условия эксплуатации техники по длине гона – фактору, в наибольшей степени отражающему условия применения средств механизации, – существенно отличаются. Так, если в Гомельской области на участки с длиной гона до 300 м приходится всего 20,8%, то в Витебской области – 66,5% их общего количества.

Если (с некоторой долей условности) плохими для использования машинно-

Т а б л и ц а 3. Характеристика условий эксплуатации мобильной сельскохозяйственной техники по длине гона

Область	Доля участков (%) с длиной гона		
	до 300 м	300–600 м	свыше 600 м
Брестская	27,4	46,2	26,4
Витебская	66,5	27,5	6,0
Гомельская	20,8	48,6	30,6
Гродненская	39,2	46,9	13,9
Минская	36,7	42,7	20,6
Могилевская	37,0	44,5	18,5

тракторных агрегатов считать условия, когда длина гона рабочих участков не превышает 300 м, хорошими – 300–600 м и очень хорошими – свыше 600 м, то укрупненно эти условия на основе обработки имеющихся данных можно охарактеризовать следующим образом (табл. 3).

Из приведенных данных видно, что объективно лучшие условия для эксплуатации машин имеют Гомельская и Брестская области, средние – Минская и Могилевская, худшие – Витебская и Гродненская.

Более полная характеристика природных условий модельных хозяйств, включающая сведения не только о длине гона рабочих участков, но и об удельном сопротивлении почв, обобщенных поправочных коэффициентах на производительность, приведена в табл. 4.

Такие факторы, как длина гона и удельное сопротивление почвы, учитываются в сборниках норм выработки на механизированные полевые работы. Производительность в них дается для участков правильной конфигурации, с ровным рельефом, без камней и препятствий. Для реальных условий эксплуатации сельскохозяйственной техники нормы выработки должны быть уточнены с помощью указанных в табл. 4 обобщенных поправочных коэффициентов. Численные значения таких коэффициентов для пахотных работ, полученные на основе обработки материалов паспортизации полей республики, приведены в табл. 5.

Т а б л и ц а 4. Характеристика природных условий модельных хозяйств

Область	Показатель				
	средняя площадь участка на пашне, га	средняя длина гона, м	удельное сопротивление, кПа	обобщенный поправочный коэффициент	
				пахотные работы	непахотные работы
Брестская	21,7	474	43,1	0,88	0,89
Витебская	26,7	310	49,0	0,78	0,79
Гомельская	34,9	507	43,1	0,85	0,86
Гродненская	20,4	384	44,1	0,79	0,80
Минская	25,1	424	46,1	0,82	0,83
Могилевская	29,8	412	46,1	0,83	0,84

Т а б л и ц а 5. Поправочные коэффициенты к нормам выработки на пахотные работы

Учитываемые факторы	Условия эксплуатации		
	хорошие	средние	плохие
Рельеф ( $K_p$ ): показатель, характеризующий условия коэффициент	Угол склона до $3^\circ$ <b>1,0</b>	Угол склона $3-5^\circ$ <b>0,98</b>	Угол склона свыше $5^\circ$ <b>0,96</b>
Изрезанность полей ( $K_{из.п}$ ): показатель, характеризующий условия коэффициент	До 5% препятствий от общей площади <b>0,96</b>	5–10% препятствий от общей площади <b>0,92</b>	Свыше 10% препятствий от общей площади <b>0,88</b>
Засоренность камнями ( $K_{з.к}$ ): показатель, характеризующий условия коэффициент	Слабая <b>0,98</b>	Средняя <b>0,92</b>	Сильная <b>0,85</b>
Сложность конфигурации ( $K_{с.к}$ ): показатель, характеризующий условия коэффициент	До 5% участков имеют неправильную форму <b>0,97</b>	5–10% участков имеют неправильную форму <b>0,91</b>	Свыше 10% участков имеют неправильную форму <b>0,83</b>
Обобщенный поправочный коэффициент на норму выработки ( $K_{об}$ )	<b>0,91</b>	<b>0,75</b>	<b>0,60</b>

Для учета факторов, имеющих различную размерность и диапазон изменения соответствующих им показателей, предложен способ [8], позволяющий преобразовывать эти показатели в безразмерные величины. Для конкретных условий эксплуатации машин оценочный показатель  $i$ -го фактора равен

$$d_i = d_{i \max} + (d_{i \min} - d_{i \max}) \frac{x_i - x_{i \max}}{x_{i \min} - x_{i \max}} \quad (7)$$

если  $x_{i \max}$  соответствует  $d_{i \max}$ :

$$d_i = d_{i \max} + (d_{i \min} - d_{i \max}) \frac{x_i - x_{i \min}}{x_{i \max} - x_{i \min}} \quad (7')$$

если  $x_{i \min}$  соответствует  $d_{i \min}$ .

В выражениях (7) и (7')  $x_{i \max}$ ,  $x_{i \min}$ ,  $x_i$  – предельные и текущие значения натуральных показателей;  $d_{i \max}$ ,  $d_{i \min}$  – соответствующие предельным показателям безразмерные оценки ( $d_{i \max} = 5$ ,  $d_{i \min} = 2$ ). Рассчитанное значение  $d_i$  будет находиться в пределах 2–5 и, следовательно, соответствовать привычным психологическим оценкам: 5 – условия эксплуатации отличные, 4 – хорошие, 3 – удовлетворительные, 2 – плохие.

Если в качестве природных факторов для пахотных работ приняты, например, длина гона, обобщенный поправочный коэффициент на норму выработки, удельное сопротивление и глубина обработки почвы, то для первых двух факторов оценочные показатели рассчитывают по формуле (7), поскольку большее значение натурального показателя соответствует лучшим условиям эксплуатации; остальные факторы следует оценивать по формуле (7'): большее значение натурального показателя соответствует худшим условиям.

Структуру посевных площадей модельных хозяйств можно принять средней для каждой из областей на основании данных Госкомстата Республики Беларусь. Для коллективных хозяйств с площадью более 600 га пашни структура посевных площадей приведена в табл. 6.

Т а б л и ц а 6. Структура посевных площадей модельных хозяйств, 2006 г.

Показатель	Республика Беларусь, всего	Удельный вес с.-х. культур по областям, %					
		Брестская	Витебская	Гомельская	Гродненская	Минская	Могилевская
Общая посевная площадь, га	2294	2389	1840	2124	2994	2509	2265
%	100	100	100	100	100	100	100
Сельскохозяйственные культуры:							
Зерновые, колосовые, всего	42,2	40,2	39,9	41,9	40,5	44,7	42,1
в том числе: рожь	9,4	9,4	8,9	14,1	5,1	9,1	9,5
пшеница	7,4	7,5	7,4	5,5	8,8	7,1	7,6
тритикале	7,4	11,4	2,1	6,5	11,3	7,1	6,1
ячмень	13,1	8,6	16,5	8,2	12,5	16,8	12,7
овес	4,9	3,3	4,9	7,6	2,8	4,5	6,1
Кукуруза на зерно	0,7	0,9	-	2,4	0,6	0,2	0,4
Зернобобовые культуры	3,6	3,9	4,5	3,6	3,1	3,7	2,5
Лен	1,4	0,8	3,0	0,7	1,3	1,0	1,2
Сахарная свекла (фабричная)	2,0	3,1	0,4	0,3	4,3	2,7	0,6
Рапс, всего	2,7	2,6	3,6	2,1	3,0	2,5	2,1
в том числе: озимый	1,4	2,1	0,4	1,3	2,5	1,2	0,5
яровой	1,3	0,5	3,3	0,8	0,5	1,2	1,6
Картофель*	8,1	9,8	7,1	8,9	7,6	8,1	6,4
Овощи открытого грунта	1,7	2,1	1,4	2,3	1,3	1,9	1,3
Кормовые корнеплоды	0,9	1,1	0,8	1,3	0,4	1,2	0,6
Силосные культуры (без кукурузы)	0,1	0,5	0,1	-	0,1	0,1	0,1
Кукуруза на силос и зеленый корм	11,2	14,0	6,9	12,5	9,6	13,4	9,8
Однолетние травы	6,5	7,4	6,8	7,7	9,2	5,1	7,6
Многолетние травы	18,7	13,2	25,3	15,8	18,5	15,1	25,0

\* В хозяйствах всех типов.

Укрупненно влияние условий эксплуатации различных факторов на производительность мобильных агрегатов можно охарактеризовать с помощью сведений, которые получены путем обработки норм выработки на выполнение основных видов механизированных работ (табл. 7).

Т а б л и ц а 7. Влияние условий эксплуатации на производительность мобильных агрегатов

Учитываемые факторы	Варьирование показателя, характеризующего условия эксплуатации		Варьирование производительности, разы		Фиксированные показатели условий эксплуатации
	диапазон изменения	среднее значение	диапазон изменения	среднее значение	
<i>Пахотные работы</i>					
Удельное сопротивление почвы	36–71 кПа	53,5	1,5–2,3	1,90	Глубина вспашки 20–22 см Длина гона 400–600 м
Длина гона	100–1000 м	550	1,3–1,6	1,45	Глубина вспашки 20–22 см Удельное сопротивление 48–53 кПа
Глубина вспашки	18–27 см	22,5	1,2–1,3	1,25	Удельное сопротивление 48–53 кПа Длина гона 400–600 м
Обобщенный поправочный коэффициент на норму выработки	0,7–1,0	0,85	1,3–1,4	1,35	–
<i>Непахотные работы</i>					
Длина гона	100–1000	550	1,5–1,8	1,65	–
Обобщенный поправочный коэффициент на норму выработки	0,7–1,0	0,85	1,35–1,45	1,40	–
Прочие факторы (нормы посева, внесения удобрений и др.)	В зависимости от видов работ	1,1–1,2	1,15	–	–

Комплексная оценка условий эксплуатации машин по всем учитываемым факторам может быть определена как среднее геометрическое их индивидуальных оценок:

$$D = \sum_{i=1}^{n_i} \beta_i \sqrt[n_i]{\prod_{i=1}^{n_i} d_i^{\beta_i}}, \quad (8)$$

где  $d_i$  – оценка  $i$ -го фактора;  $n_i$  – количество  $i$ -х факторов;  $\beta_i$  – весомость оцениваемых факторов.

В качестве коэффициентов весомости факторов ( $\beta_i$ ) можно принять средние значения показателей, учитывающих влияние условий эксплуатации на производительность. Тогда факторы, влияющие на норму выработки для пахотных работ, ранжируются следующим образом: удельное сопротивление почв, длина гона, обобщенный коэффициент природных условий, глубина вспашки; для непахотных работ наиболее существенным фактором является длина гона. Указанные соотношения, как показал выполненный анализ, численно можно охарактеризовать следующими показателями (коэффициентами весомости): удельное сопротивление почвы – 1,90, длина гона – 1,45–1,65, поправочный коэффициент на норму выработки – 1,35–1,40, другие факторы – 1,15–1,20.

**П р и м е р р а с ч е т а.** Дать оценку условиям эксплуатации техники для выполнения пахотных работ, если среднее удельное сопротивление почвы в хозяйстве составляет 42 кПа, длина гона – 420 м, глубина вспашки – 22 см, обобщенный поправочный коэффициент на норму выработки равен 0,78. Другие необходимые для расчета показатели приведены в табл. 6.

Определяем значения оценочных показателей факторов:

по удельному сопротивлению почвы ( $\beta_1$ )  $d_1 = 5 - 3 \cdot \frac{42 - 36}{71 - 36} = 4,5$ ;

по длине гона ( $\beta_2$ )  $d_2 = 5 - 3 \cdot \frac{420 - 1000}{100 - 1000} = 3,1$ ;

по глубине вспашки ( $\beta_3$ )  $d_3 = 5 - 3 \cdot \frac{22 - 18}{27 - 18} = 3,7$ ;

по обобщенному поправочному коэффициенту ( $\beta_4$ )  $d_4 = 5 - 3 \cdot \frac{0,78 - 1,0}{0,7 - 1,0} = 2,8$ .

Определяем комплексную оценку условий эксплуатации:

$$D = 1,9+1,45+1,25+1,35 \sqrt{4,5^{1,9} \cdot 3,1^{1,45} \cdot 3,7^{1,25} \cdot 2,8^{1,35}} = 5,95 \sqrt[5]{1851,4} = 3,5$$

Из рассчитанной комплексной оценки условий эксплуатации следует, что они находятся на уровне между удовлетворительными и хорошими.

Натурные хозяйства, которые относятся к тому или иному модельному, с учетом комплексных оценок могут быть ранжированы по минимуму суммы квадратов отклонений этих оценок от средней для модельного хозяйства.

**Заключение.** На основе типизации условий эксплуатации техники, применяемой в растениеводстве, выделены модельные хозяйства, на примере которых сделана оценка условий для эффективного применения мобильных агрегатов. Установлено, что по определяющему фактору – длине гона – объективно лучшие условия имеют Гомельская и Брестская области, средние – Минская и Могилевская, худшие – Витебская и Гродненская. Так, если в Гомельской области на участки с длиной гона до 300 м приходится всего 20,8%, то в Витебской области – 66,5% их общего количества.

Предложенный способ позволяет преобразовывать натуральные показатели учитываемых факторов, имеющих различную размерность и диапазон изменения, в безразмерные величины. Это дает возможность совместно рассматривать эти факторы, пользуясь привычной шкалой балльных оценок. Обобщенный показатель условий эксплуатации машин предложено определять как среднее геометрическое их индивидуальных оценок. Пользуясь этим показателем, натурные хозяйства можно ранжировать по минимуму суммы квадратов отклонений их обобщенных оценок от средней по модельному хозяйству.

Выполненная комплексная оценка условий эксплуатации машин показала, что для пахотных работ по влиянию на производительность агрегатов они располагаются в следующей последовательности: удельное сопротивление почв, длина гона, обобщенный поправочный коэффициент природных условий, глубина вспашки; для непашотных работ наиболее существенным фактором является длина гона. Весомость указанных факторов численно можно охарактеризовать следующими показателями: удельное сопротивление почвы – 1,90, длина гона – 1,45–1,65, обобщенный поправочный коэффициент – 1,35–1,40, другие факторы – 1,15–1,20.

## Литература

1. Роклицкий П. Ф. Биологическая статистика. Минск: Высшая школа, 1973. С. 88.
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшая школа, 1972. С. 213–214.
3. РТМ 44-62. Методика статистической обработки эмпирических данных. М.: Изд. Комитета стандартов при СМ СССР, 1966.
4. Павловский З. Введение в математическую статистику / Пер. с польского В. Д. Меникера. М.: Статистика, 1967. С. 115–119.
5. Иванова В. М., Калинина В. Н., Нешумова Л. В., Решетникова И. О. Математическая статистика. М.: Высшая школа, 1975. С. 140–142.
6. Хастингс Н., Пикок Дж. Справочник по статистическим распределениям. М.: Статистика, 1980. С. 71–74.
7. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике (для научных работников и инженеров). М.: Наука, 1973. С. 741–743.
8. Шило И. Н., Родов Е. Г. Обобщенный показатель для комплексной оценки машин и технологий // В сб. «Интенсификация с.-х. производства и формирование системы машин». Минск: НПО «Белсельхозтехника», 1989. С. 49–53.

*A. V. LENSKY, E. G. RODOV, P. M. SHMARLOVSKY*

## STANDARDIZATION OF THE CONDITIONS FOR EXPLOITATION IS THE BASIS FOR FORMING THE RATIONAL STRUCTURE OF PLANT GROWING MACHINES

### Summary

Standardization of natural-manufacturing conditions of agriculture in the Republic of Belarus has been executed on the influence upon the capacity of mobile units at plant growing, the required to this objective volume of sampled total combination of facts on each of accountable factors has been determined, the laws and parameters of their distribution have been established.

For factors, which have different size and range, to be adduced, the method of transformation of the corresponding to them indices into dimensionless quantities and the method of finding the integrated assessment of the maintenance machine conditions are proposed. The example of such integrated assessment is presented.