

Оценка технологической потребности и фактическое наличие кормоуборочной техники показывают, что при существующем парке кормоуборочной техники невозможно заготовить запланированные объемы кормов в оптимальные агротехнические сроки вследствие ее нехватки, несовершенства машин (низкий технический уровень и надежность) и недостатка перспективных типов высокопроизводительных кормоуборочных машин.

Вместе с тем формируемый парк кормоуборочных машин должен быть адаптирован к конкретным почвенно-климатическим и производственным условиям, соответствовать требованиям ресурсосбережения и обеспечивать заданную эффективность в различных регионах республики.

Выводы

1. Существующий парк кормозаготовительной техники в хозяйствах республики не обеспечивает проведение работ в оптимальные агротехнические сроки по причине недостаточной обеспеченности.

2. Условия эксплуатации в хозяйствах парка машин для заготовки кормов являются следствием сочетания различных природно-производственных факторов, действия которых по-разному влияют на комплектование его состава и условия использования.

3. При формировании состава парка кормозаготовительной техники в различных регионах республики необходимо учитывать различные условия его эксплуатации, влияющие на технико-эксплуатационные показатели.

04.10.13

УДК 331.44

А.Н. Гурина

(УО «БГАТУ»,

г. Минск, Республика Беларусь)

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ УСПЕШНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ОПЕРАТОРОВ МОБИЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Введение

Общезвестно, что только в случае индивидуальной профессиональной пригодности работника для выполнения определенного вида трудовой деятельности можно ожидать ускоренного приобретения дополнительных профессиональных навыков для организации безопасного труда и эффективного решения производственных задач. Немаловажное значение при этом отводится прогнозированию успешности его профессиональной деятельности. Причем если изучаются возможности «кан-

дидата в работники» данной профессии (новичка), его технический интеллект, то определение профуспешности приобретает черты профотбора. Если же рассматривается «работник со стажем», например после перерыва в работе, то прогнозирование рассматривается как текущее состояние его готовности к безопасной производственной деятельности с последующим уточнением факторов, влияющих на профессиональную успешность работника. Так, например, производственная деятельность оператора мобильной сельскохозяйственной техники (МСХТ) – тракториста-машиниста, комбайнера, механизатора, связана с большим напряжением зрительного анализатора, наличием двигательной монотонии в условиях воздействия большого числа травмирующих (опасных) и вредных производственных факторов и может вызывать утомление работников. Поэтому в данном случае особое место должно отводиться изучению такого состояния оператора МСХТ, которое в конечном итоге вызывает рассеянность и ослабленность его внимания, понижение скорости двигательных реакций и, как следствие, снижение работоспособности и вероятность травматизма [1].

Основная часть

Исследования профессиональной успешности и безопасности работы операторов мобильной сельскохозяйственной техники проводились в ОАО «Гастелловское» Минского района и в ОАО «Миорский райагро-сервис» Миорского района Витебской области. На первом этапе исследований был обоснован выбор экспертов (таблица 30) для оценки успешности и безопасности производственной деятельности операторов МСХТ.

В таблице 31 представлены результаты тестирования, приведенные к нормализованному виду:

$$X_{ij} = \frac{B_{ij}}{B_{\max ij}}, \quad (1)$$

где X_{ij} – нормализованная оценка по i -му тесту j -го эксперта;

B_{ij} – количество правильных ответов j -го испытуемого на вопросы по i -му тесту;

$B_{\max ij}$ – максимально возможное количество правильных ответов на вопросы по тесту ($B_{\max} = 70$ (для теста Беннета); $B_{\max} = 12$ (для теста Кэттела).

Кандидатуры экспертов оценивались по обобщенному показателю, который рассчитывался как среднее арифметическое значение нормализованных оценок по результатам трех тестов (таблица 31). Результаты расчета показали, что полученное значение коэффициента конкордации W [3], равное 0,95, свидетельствует о высокой согласованности мнений специалистов, проводивших тестирование.

Таблица 30 – Результаты тестирования предполагаемых экспертов операторов МСХТ

Важнейшие профессионально значимые качества для эксперта	Тесты для изучения профессионально значимых качеств экспертов	Результаты тестирования экспертов								
		Главный инженер (I)			Заведующий мастерскими (II)			Инженер по охране труда (III)		
		тест Беннета [2] (B ₁)	тест Кэттела [2] (B ₂)	тест Кэттела (B ₃)	тест Беннета (B ₁)	тест Кэттела (B ₂)	тест Кэттела (B ₃)	тест Беннета (B ₁)	тест Кэттела (B ₂)	тест Кэттела (B ₃)
Технический интеллект (X ₁)	тест Беннета (механической понятливости)	67			65			66		
Ответственность (надежность в работе) (X ₂)	тест Кэттела		12			11			12	
Эмоциональная устойчивость (X ₃)	тест Кэттела			10			9			10

Таблица 31 – Обобщенный показатель профессиональных и личностных качеств экспертов

Номер кандидата в эксперты	Показатели профессионально значимых и личностных качеств			Обобщенный показатель
	X ₁	X ₂	X ₃	
I	0,957	1,000	0,833	0,930
II	0,928	0,917	0,750	0,865
III	0,943	1,000	0,833	0,925

Обработка данных тестирования с использованием знакового статистического метода [3] позволила получить уравнение регрессии для оценки профессионально значимых качеств у предполагаемых экспертов:

$$Y = -1,62 + 2,95 \cdot X_1 + 1,76 \cdot X_2 + 2,15 \cdot X_3, \quad (2)$$

где Y – оценка профессионально значимых качеств у предполагаемых экспертов;

X₁, X₂, X₃, – нормализованные оценки результатов тестирования.

Результаты проверки «нулевой» гипотезы [3] для уровня доверия 0,950, приведенные в таблице 32, показали, что все «нулевые» гипотезы

отвергаются, следовательно, показатели ($X_1; X_2; X_3$) уравнения регрессии (2) значимы.

Таблица 32 – Результаты проверки «нулевой» гипотезы значимости профессиональных качеств у предполагаемых экспертов

Гипотеза	Уровень доверия	Статистика критерия	Значение квантили	Результаты
$\theta_0 = 0$	0,950	6,311	0,943	Нулевая гипотеза отвергается
$\theta_1 = 0$		2,245	0,988	
$\theta_2 = 0$		3,418	0,951	
$\theta_3 = 0$		2,998	0,972	

Следует также отметить, что все трое тестируемых относятся к категории «успешно пригодные» ($Y > 4$ баллов) для компетентной оценки производственной деятельности операторов МСХТ (таблица 33).

Таблица 33 – Статистическая оценка профессионально значимых качеств предполагаемых экспертов

Номер кандидата в эксперты	Общая оценка специалистов, балл	Расчетный показатель профессионально значимых качеств	Остатки
I	5	4,971	0,029
II	4	4,351	-0,351
III	5	4,721	0,279

Качество полученной регрессионной модели (выражение 2) оценивалось на основе анализа разности между фактическим значением Y и расчетным. Очевидно, что отклонения фактических значений от регрессионных незначительны, также как незначительна и разница их положительных и отрицательных значений (таблица 33).

Задачей дальнейших экспериментальных исследований было прогнозирование [1] подобранными экспертами (главным инженером, заведующим мастерскими, инженером по охране труда) профессиональной успешности и безопасности операторов МСХТ.

Показатели работоспособности операторов МСХТ в условиях физических нагрузок, эмоционального напряжения и монотонии приведены в таблице 34. Следует отметить, что эффективность труда молодых операторов определяется прежде всего факторами, которые свойственны молодости. Так, например, скорость реакции у операторов до 30 лет имеет наибольшую величину, хотя по своим знаниям и опыту молодые, безусловно, уступают более опытным коллегам. Однако операторы в возрасте 30–45 лет, характеризующиеся наиболее высокой стабильностью психофизических факторов, более эффективно набирают знания и опыт в своей профессии.

Таблица 34 – Результаты исследований работоспособности операторов МСХТ

Номер оператора МСХТ	Показатели работоспособности операторов МСХТ									
	Скорость реакции, с		Устойчивость внимания						Частота сердечных сокращений (ЧСС), уд./мин.	
			Количество символов				Число пропущенных и ошибочно вычеркнутых символов			
			прочитанных за две минуты		правильно зачеркнутых (за две минуты)					
до работы	после работы	до работы	после работы	до работы	после работы	до работы	после работы	до работы	после работы	
1	10,3	9,6	517	485	76	72	0	0	76	76
2	8,7	8,1	596	542	70	58	1	2	82	84
3	11,6	10,3	575	552	68	67	2	3	76	80
4	8,3	8,0	601	563	64	54	3	4	88	90
5	8,9	8,2	572	568	45	42	2	2	83	91
6	7,7	7,6	470	380	48	40	0	2	75	86
7	8,0	7,9	425	383	51	39	1	3	80	86
8	12,1	10,3	507	494	43	42	2	5	80	90
9	8,3	7,8	588	527	57	52	3	4	73	89
10	7,4	7,0	574	562	47	32	4	7	84	87
11	8,9	8,5	417	379	43	24	3	6	86	93
12	8,9	8,7	485	370	46	40	1	3	80	88
13	8,7	8,6	457	323	55	42	2	4	77	84
14	6,8	6,0	445	383	52	40	1	2	81	87
15	8,7	8,0	580	557	38	30	2	3	80	84
16	11,8	10,7	477	416	53	47	2	5	82	87
17	10,9	10,2	470	440	49	45	2	4	79	89
18	11,0	10,3	565	485	44	40	4	6	82	80
19	12,4	11,6	451	375	39	33	4	8	81	87
20	11,1	9,9	558	546	43	27	5	8	85	90

Дальнейшая возрастная динамика изменения профессиональной успешности и безопасности (пригодности) операторов определяется биологическим старением организма с соответствующим снижением их психофизиологических качеств. Кроме того, было установлено, что в конце рабочей смены скорость реакции операторов МСХТ уменьшалась в среднем на 8 %, а устойчивость внимания на – 27 %. Заметное снижение устойчивости внимания объясняется утомлением оператора в конце рабочей смены и ростом нервно-эмоционального напряжения, в результате чего снижалась работоспособность и несколько повышалась вероятность производственного травматизма.

Для исследования операторов МСХТ на профессиональную пригодность нами была предпринята рандомизация, которая выражалась в том, что операторы, психофизиологические качества которых изучались

(выборка из 20 человек), подбирались таким образом, чтобы их стаж и возраст случайным образом находились в интервале 2–35 лет и 19–55 лет соответственно. Тогда показатель профессиональной успешности и безопасности операторов МСХТ определялся по формуле [4]:

$$Y = 0,40 \cdot r + 0,44 \cdot b + 0,29 \cdot k, \quad (3)$$

где r – скорость реакции у оператора МСХТ;

b – устойчивость внимания;

k – координация движений.

Расчеты показали (формула 3), что 80 % из числа исследуемых операторов МСХТ имели показатель профессиональной успешности и безопасности 3,9–4,8 баллов, что характеризует таких работников как «успешно пригодных» с высокой готовностью к безопасному выполнению работ [4]. Остальные операторы МСХТ (20 %), у которых оценка меньше 3,9 балла, но больше 2,8, относятся к категории «условно пригодных» специалистов [4], и если это новичок, только поступивший на работу, то в сложной производственной ситуации он может принять неверное решение, и, как следствие, травмироваться. Такого работника на некоторое время желательно перевести на выполнение менее сложной работы и дополнительно провести соответствующее обучение.

Заключение

Необходимость учета психофизиологических качеств для оценки успешности и безопасности труда трактористов-машинистов, механизаторов, комбайнеров обусловлена тем, что, несмотря на широкое использование механизации сельскохозяйственных процессов, повышенный контроль со стороны человека является важнейшим элементом функционирования системы «оператор-машина-среда» («ОМС»), особенно в напряженный период уборочных работ. Безотказно работающих машин и механизмов практически не существует, и при возникновении отказа в работе любого технического средства необходимо немедленное вмешательство человека, выполнение им функций управления. Это требует от работника большой ответственности, так как от правильности, своевременности, безошибочности и эффективности его действий зависит качество работы управляемой им системы, сохранность оборудования и жизни людей.

Для профессиональной успешности у оператора МСХТ необходимо в первую очередь наличие технического интеллекта (тест Беннета (механической понятливости)), в то же время профессиональную безопасность трудовой деятельности оператора можно спрогнозировать, зная такие его основные психофизиологические качества, как скорость реакции, устойчивость внимания и координация движений.

Полученные результаты исследований показателя профессиональной успешности и безопасности труда операторов МСХТ рекомендуются

использовать при разработке инструкции по охране труда тракториста-машиниста, механизатора, комбайнера, а также для их расстановки на агропроизводстве с учетом психофизиологических качеств.

03.05.13

Литература

1. Гурина, А.Н. Обоснование профессиональной успешности операторов мобильной сельскохозяйственной техники как показателя снижения производственного травматизма / А.Н. Гурина, В.Н. Дашков, Л.В. Мисун // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. тематич. сб. / РУП НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства. – Минск, 2012. – Вып. 46. – С. 348–353.
2. Истратова, О.Н. Психодиагностика. Коллекция лучших тестов / О.Н. Истратова, Т.В. Эксакусто. – Ростов н/Д, 2005. – 375 с.
3. Джонсон, Н. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке. Методы обработки данных / Н. Джонсон, Ф. Лион. – М.: Мир, 1980. – С. 319–326.
4. Мисун, Л.В. Прогнозирование профессиональной успешности и безопасности операторов мобильной сельскохозяйственной техники / Л.В. Мисун, А.Н. Леонов, А.Н. Гурина, Ю.А. Орлова // Агропанорама. – 2012. – № 5. – С. 25–30.