

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОТБОРА ОПЕРАТОРОВ ЛЕСНЫХ МАШИН

Стешина Л.А.¹

¹ ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», Йошкар-Ола, e-mail: info@volgatech.net

Эффективность лесозаготовительных работ в значительной степени зависит от оператора, его опыта, навыков и умений. В статье проведен анализ современных подходов к оценке профессиональной пригодности операторов различных систем. Обоснован и формализован подход проведения профессионального отбора операторов лесных машин посредством оценки их профессионально важных качеств (ПВК). Особенностью подхода является представление матрицы ПВК, а также их зависимости от внешних и внутренних факторов производственной среды. Разработана и представлена блок-схема алгоритма выявления значимых профессионально важных качеств. Показано, что ПВК представляют сложную структуру показателей прямой и обратной взаимной зависимости с использованием механизмов саморегуляции и компенсации по принципу обратных связей. Предложена система учета зависимости отдельных пар ПВК, позволяющая формализовать критерий профессиональной подготовки, и функционал качества для максимальной эффективности оператора. Данный подход может быть использован при проведении профессиональной ориентации, а также как этап входного и текущего контроля процесса профессиональной подготовки курсантов. Результаты исследования могут быть использованы при решении задач персонификации профессионального обучения, что позволит повысить эффективность процесса подготовки и обеспечить его индивидуализацию.

Ключевые слова: лесные машины, оператор, профессионально важные качества, профессиональный отбор.

FORMALIZING THE PROFESSIONAL SELECTION OF FOREST MACHINE OPERATORS

Steshina L.A.¹

¹ FGBOU VO "Volga State University of Technology", Yoshkar-Ola, e-mail: info@volgatech.net

The efficiency of logging operations largely depends on the operator, his experience, skills and abilities. The article analyzes modern approaches to assessing the professional suitability of operators of various systems. The approach to the professional selection of forest machine operators through the assessment of their professionally important qualities (PIQ) has been substantiated and formalized. A feature of the approach is the presentation of the PIQ matrix, as well as their dependence on external and internal factors of the production environment. A block diagram of the algorithm for identifying significant professionally important qualities has been developed and presented. It is shown that PIQ represent a complex structure of indicators of direct and inverse mutual dependence with the use of self-regulation and compensation mechanisms based on the feedback principle. A system is proposed for taking into account the dependence of individual pairs of PIQ, which allows formalizing the criterion of professional training, and the quality functional for maximum operator efficiency. This approach can be used during professional orientation, as well as a stage of input and current control of the process of professional training of cadets. The results of the study can be used in solving the problems of personalizing vocational training, which will improve the efficiency of the training process and ensure its individualization.

Keywords: forest machines, operator, professionally important qualities, professional selection.

Жесткий дефицит квалифицированных кадров в лесозаготовительном производстве сегодня рассматривается в качестве одного из ограничительных факторов эффективности лесного сектора. Действительно, не каждый хозяйственник решится доверить уникальную технику стоимостью в несколько десятков миллионов рублей оператору с низким уровнем подготовки и практическим опытом.

Особенно остро проблема встает в свете ограничительных санкций, введенных недружественными странами против Российской Федерации, в результате чего импортная

техника перестала поступать на территорию России, каналы параллельного импорта значительно увеличивают сроки и конечную стоимость, а отечественные производители лесозаготовительной техники столкнулись с проблемой закупа импортных комплектующих и запасных частей.

В результате встает достаточно нетривиальная задача увеличения не только производительности лесозаготовительных машин, которая неоднократно рассматривалась отечественными и зарубежными учеными [1], но и задача максимально бережного отношения к технике, продления ее ресурса и периода эксплуатации.

Целью исследования является разработка подходов к профессиональной подготовке операторов через предварительный отбор кандидатов и оценку их профессионально важных качеств.

Теоретический анализ

Анализ литературных источников свидетельствует, что большинство исследователей связывают профессионализм работы оператора со следующими факторами:

- качественное обучение оператора и наличие у него лесоводственного или технического образования (лучше, если высшего) [2; 3];
- способность эффективно использовать возможности лесозаготовительной машины в сложных условиях, в том числе рельефа местности [4];
- наличие у оператора определённых профессионально важных качеств (ПВК), характеризующих особенности организации нервной системы [5].

В последнее время также отдельно выделяют так называемые мягкие навыки (soft skills), которые отражают способность индивидуума к коммуницированию, использованию жизненного опыта, мотивации и т.д. [6].

Очевидно, что для эффективного выполнения своих трудовых функций оптимально совмещение всех перечисленных факторов и компетенций. Тем не менее в условиях реальной действительности приходится сталкиваться с ситуацией, когда определённые компетенции или ПВК развиты лучше других. В этих условиях требуется принятие решения о соответствии кандидата на должность или на обучение, что и представляет задачу профессионального отбора.

Задачи профессионального отбора также в последнее время претерпевают серьёзную трансформацию: формируются акценты на человекобережение и развитие человека, возникают понятия субпрофессиональной среды, макроусловий социальной среды [7].

Применительно к операторскому труду описаны подходы и методики первичного отбора операторов путем оценки времени умственной активности [8; 9], тестов действия, в том числе в индивидуальной и групповой реализации [10], отдельных параметров, характеризующих уровень сенсомоторной координации [11; 12], моторных навыков [13], психологического

состояния [14].

На их основе разрабатываются многочисленные модели комплексной рабочей нагрузки [15], модели эффективности оператора [16], модели операторской профессиональной пригодности [17].

Все эти модели и методы имеют достаточно локальное частное применение, так как ориентированы на специфику операторского труда в конкретной отрасли. При этом общим для большинства моделей оценки профессиональной пригодности является их ориентация на развитость отдельных ПВК, считающихся критически важными именно для данного объекта управления.

Методологические подходы выбора профессионально важных качеств для оценки профессиональной пригодности

В современных литературных источниках однозначно указывается на то, что проведение предварительного входного профессионального отбора обучающихся существенным образом сказывается на результатах обучения и эффективности профессиональной деятельности в дальнейшем. При этом данное утверждение справедливо для самых различных объектов управления: морских и речных судов [18], военной и гражданской авиации [19; 20], технологических систем и машин [21].

Основными задачами представления структуры ПВК каждого обучающегося являются:

- оценка уровня профессиональной пригодности обучающегося;
- определение направления тренировки и подготовки оперативного персонала с целью повышения уровня профессиональной пригодности.

Для оценки уровня профессиональной пригодности обучающихся наиболее эффективно использование профессиограмм, в которых представлены ПВК для отдельных профессий.

Учитывая тот факт, что профессиограммы разработаны только для ряда профессий, источником формирования характеристик может также являться нормативно-регламентирующая документация. Однако следует иметь в виду, что большинство профессиограмм не подразумевает описания конкретной специализации и определяет набор наиболее общих ПВК, типичных для данной профессии.

Так как в соответствии с задачей необходимо определить группу альтернатив ПВК, введем следующие условия решения задачи выбора:

1. Количество выбранных ПВК должно быть достаточным для вынесения оценки о профессиональной пригодности.
2. Выбранные ПВК должны отражать основные качества, характеризующие профессиональную пригодность.
3. Выбранные ПВК должны отражать различные аспекты профессиональной

деятельности обучающегося.

В соответствии с ГОСТ Р МЭК 62508-2014 «Менеджмент риска. Анализ влияния на надежность человеческого фактора» выполнение человеком установленных задач и функций связано также с внешними и внутренними факторами.

Очевидно, что в данных условиях можно было бы выбрать ПВК, которые в наименьшей мере зависят от факторов внешней и внутренней среды.

Однако применение такого подхода не позволяет учесть принципиальные различия факторов внешней и внутренней среды. Так, например, считается что ПВК в явной степени коррелируют с психофункциональным состоянием оператора.

Для снятия обозначенного противоречия предложен отдельный учет факторов внутренней и внешней среды в соответствии с ГОСТ.

При этом предлагается вести 4-уровневый учет зависимости ПВК от этих факторов:

0 – зависимости нет;

1 – слабая зависимость;

2 – умеренная зависимость;

3 – сильная зависимость.

Представим структуру факторов внешней E и внутренней O среды в виде

$$E = \{e_1, e_2, e_3, e_4\}; O = \{o_1, o_2, o_3, o_4\},$$

(1)

где e_1 – структура организации; e_2 – динамика организации; e_3 – сложности производственной задачи; e_4 – случайные факторы; o_1 – физические возможности; o_2 – психологические возможности; o_3 – психологическая пригодность; o_4 – психологическая мотивация.

Представим матрицу коэффициентов взаимосвязей ПВК и внешних параметров системы $W1$, а также матрицу коэффициентов взаимосвязей ПВК и внутренних параметров системы $W2$, определяющих профессиональную деятельность:

$$W1 = \begin{bmatrix} w_{P_1, e_1} & \cdots & w_{P_1, e_4} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{P_n, e_1} & \cdots & w_{P_n, e_4} \end{bmatrix}, \quad W2 = \begin{bmatrix} w_{P_1, o_1} & \cdots & w_{P_1, o_4} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{P_n, o_1} & \cdots & w_{P_n, o_4} \end{bmatrix}, \quad (2)$$

где w_{P_n, e_n} , $n=1 \dots k$ – коэффициент взаимосвязи для внешних параметров, w_{P_n, o_n} , $n=1 \dots k$ – коэффициент взаимосвязи для внутренних параметров системы.

Представление коэффициентов взаимосвязи удобно в табличной форме.

Очевидно, что выбираемые ПВК должны в наименьшей степени зависеть от внешних факторов, обеспечивая стабильность внешних условий, и в наибольшей степени зависеть от внутренних факторов, обеспечивая мощность критерия ПВК.

Вычислим сумму элементов строк, определяющих зависимость ПВК от набора внешних

факторов системы, определяющих эффективность профессиональной деятельности:

$$W_e = \begin{bmatrix} \sum_{k=1}^4 w_{P1,ek} \\ \dots \\ \sum_{k=1}^4 w_{Pn,ek} \end{bmatrix}. \quad (3)$$

Минимизация критерия W_e означает минимизацию зависимости характеристик профессиограммы от значений внешних факторов, то есть свойство инвариантности C_1 ПВК.

Осуществим ранжирование множества ПВК $P = \{P_1, \dots, P_n\}$ по критерию инвариантности: $rank_{C1}(P)$. Обеспечение инвариантности ПВК является решением задачи снижения вероятности ошибок первого рода.

Вычислим сумму элементов строк, определяющих зависимость ПВК от набора внутренних факторов системы, определяющих эффективность профессиональной деятельности:

$$W_o = \begin{bmatrix} \sum_{k=1}^4 w_{P1,ok} \\ \dots \\ \sum_{k=1}^4 w_{Pn,ok} \end{bmatrix}. \quad (4)$$

Максимизация критерия W_o означает способность выявлять различия, то есть обеспечивает мощность критерия.

Ранжирование характеристик по критерию мощности $(1-\beta)$ позволяет оценить вероятность совершить ошибку второго рода: $rank_{C2}(P)$.

Осуществим ранжирование множества ПВК $P = \{P_1, \dots, P_n\}$ по критерию мощности $(1-\beta)$: $rank_{C2}(P)$.

Двухкритериальный выбор ПВК является простой многокритериальной задачей, которая может быть успешно решена с использованием множества Парето. Слабо эффективными решениями в этом случае будут альтернативы ПВК P' , которая не может быть улучшена сразу по всем критериям C_1 и C_2 . Согласно этому, обозначим множество слабо эффективных решений $D_C(P)$, при этом $Pa_C(P) \subseteq D_C(P)$.

В соответствии с принципом Парето решение многокритериальных задач сводится к следующим составляющим:

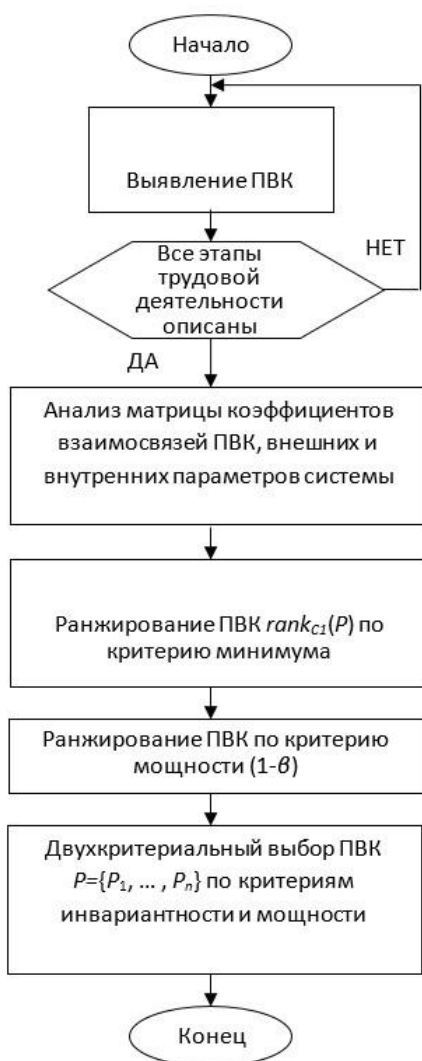
- определение множества неулучшаемых решений Парето;
- получение дополнительной информации в том или ином виде;
- использование дополнительной информации для сужения множества Парето до тех пор, пока это множество не будет содержать одну группу альтернатив и «свертывание» критериев.

Отсев слабо эффективных решений сопровождается проверкой на условие покрытия совокупности альтернатив всех этапов операторской деятельности. В случае если условие не выполняется, отсев слабо эффективного решения не производится.

Процедура выбора ПВК формализована и представлена в виде блок-схемы алгоритма на рисунке 1.

Выявление начального набора ПВК может осуществляться через выделение терминов из нормативно-методической документации, в частности, например, с помощью лингвистического процессора Text Analyst 2.0.

Для целей профессиональной подготовки может быть определена совокупность индивидуальных ПВК, обеспечивающих общий уровень профпригодности «не хуже, чем норма».



$$P = \{P_1, \dots, P_n\}$$

$$Op_i = U\{P_1, \dots, P_n\}$$

$$W_e = \begin{bmatrix} \sum_{k=1}^4 W_{P1,ek} \\ \dots \\ \sum_{k=1}^4 W_{Pn,ek} \end{bmatrix}, W_o = \begin{bmatrix} \sum_{k=1}^4 W_{P1,ok} \\ \dots \\ \sum_{k=1}^4 W_{Pn,ok} \end{bmatrix}.$$

В качестве критерия

$$\min(W_e)$$

выбора ПВК определим критерий минимума для внешних факторов

В качестве критерия

$$\max(W_o)$$

выбора ПВК определим критерий максимума для внутренних

Поиск Парето-оптимальных решений и отсева слабо эффективных решений, которые не могут быть улучшены сразу по всем критериям инвариантности C_1 и мощности C_2

Рис. 1. Блок-схема алгоритма выявления значимых ПВК

Однако при определении набора ПВК и допустимых их значений следует учитывать, что ПВК представляют сложную структуру показателей прямой и обратной взаимной зависимости, при этом использование механизмов саморегуляции и компенсации по принципу обратных связей приводит к разнонаправленной динамике отдельных ПВК (рис. 2).

Тогда описание каждого ПВК можно представить соответствующим кортежем:

$$P_i = \{Val_{P_i}, D_{P_i}, L_{P_i}, Inc_{P_i}\}, \quad (5)$$

где Val_{P_i} – уровень значимости ПВК; D_{P_i} – оценка значения ПВК; L_{P_i} – связь ПВК P_i с другими ПВК; Inc_{P_i} – развиваемость ПВК.

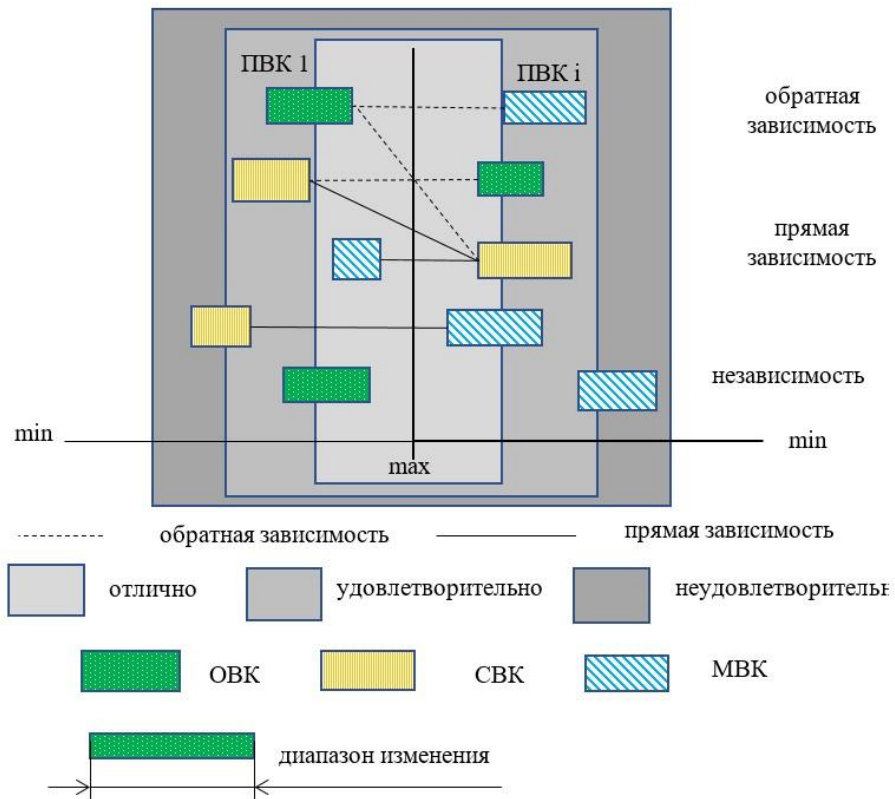


Рис. 2. Схема зависимости отдельных пар ПВК (индивидуальный портрет ПВК обучающегося), ОВК – особо важные качества; СВК – средне важные качества; МВК – мало важные качества

Оценка осуществляется с использованием экспертных методов, при этом возможные терм-множества для каждого показателя:

$$Val_{P_i} = \{ОВК, СВК, МВК\},$$

где ОВК – особо важные качества; СВК – средне важные качества; МВК – мало важные качества.

Оценка значимости ПВК осуществляется с использованием экспертных методов.

В качестве ПВК принято использовать точечную оценку \bar{x} определённого параметра, например среднее арифметическое. Однако при измерении ряда психофизиологических параметров в действительности приходится оперировать определенным набором измерений, где x_1, x_2, \dots, x_n – выборочные значения, n – объем выборки.

В связи с этим целесообразно использование не точечной, а интервальной оценки, где x_{\min} – нижняя граница доверительного интервала, а x_{\max} – его верхняя граница.

Вариабельность выборочных значений обусловлена прежде всего естественной флуктуацией психофизиологических параметров.

Тогда можно представить терм-множества оценки значения ПВК:

$$D_{P_i} = \{\text{отлично, удовлетворительно, неудовлетворительно}\}, \quad (6)$$

где терм-множество «отлично», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» представляет экспертную оценку психофизиологического параметра.

Так как используется интервальная оценка параметра, то берем условие:

$$D_{P_i} = \begin{cases} \text{отлично, при } x_{\min}(P_i) \geq x_{\min-\text{отлично}}(P_i) \\ \text{удовлетворительно, при } x_{\min-\text{отлично}}(P_i) \geq x_{\min}(P_i) \geq x_{\min-\text{удовл}}(P_i), \\ \text{неудовлетворительно, при } x_{\min-\text{удовл}}(P_i) \geq x_{\min}(P_i) \geq x_{\min-\text{неудовл}}(P_i) \end{cases} \quad (7)$$

где $x_{\min}(P_i)$ – нижняя граница доверительного интервала значения ПВК P_i ; $x_{\min-\text{отлично}}(P_i)$ – нижняя граница интервала значений ПВК P_i , соответствующего экспертной оценке «удовлетворительно»; $x_{\min-\text{удовл}}(P_i)$ – нижняя граница интервала значений ПВК P_i , соответствующего экспертной оценке «отлично»; $x_{\min-\text{неудовл}}(P_i)$ – нижняя граница интервала значений ПВК P_i , соответствующего экспертной оценке «неудовлетворительно».

Для оценки взаимной связи ПВК L_{P_i} представим эту связь в форме, где «0» – отсутствие связи; «-1» – обратная зависимость; «1» – прямая зависимость.

Возможные терм-множества для оценки развиваемости ПВК определяются также экспертным способом: $Inc_{P_i} = \{\text{развиваемые, слабо развиваемые, неразвиваемые}\}$.

Общую оценку ПВК для каждого обучаемого можно представить набором отдельных ПВК:

$$P = f(P_1, P_2, \dots, P_n). \quad (8)$$

Тогда условие профессиональной пригодности может быть записано так:

$$\text{Проф} = \begin{cases} \text{отлично, если все ПВК не хуже, чем «отлично»;} \\ \text{удовлетворительно, если все ПВК не хуже, чем «удовлетворительно»;} \\ \text{неудовлетворительно, если хотя бы одно ПВК «неудовлетворительно»}. \end{cases} \quad (9)$$

Для определения направления тренировки и подготовки оперативного персонала с целью повышения уровня профессиональной пригодности целесообразно определить и формализовать критерий тренировки.

В качестве интегрального показателя динамики тренировки может выступить показатель J :

$$J = \sum_{i=1}^n P_i w_i, \text{ где } i = 1, \dots, n, \quad w_i = \begin{cases} 10, \text{ при } Val_{P_i} = \text{"ОВК"} \\ 5, \text{ при } Val_{P_i} = \text{"СВК"} \\ 3, \text{ при } Val_{P_i} = \text{"МВК"} \end{cases}, \quad (10)$$

где w_i – весовой коэффициент значимости ПВК.

С точки зрения обеспечения эффективности всей системы функционал качества может

быть сформулирован так: «чем выше уровень ПВК, тем лучше».

Тогда функционал качества для максимальной эффективности оператора может быть представлен в виде $J_{оп} = \max(J)$.

Заключение

Представленный подход формализации выбора профессионально важных качеств для оценки профессиональной пригодности включает следующие уровни анализа:

- выраженности отдельных ПВК;
- сформированности группы отдельных специфичных ПВК для решения задачи профорientации;
- интегральной оценки профпригодности;
- индивидуального портрета ПВК обучающегося;
- программы тренировки и подготовки оперативного персонала.

Следующей задачей является определение тестов для оценки соответствующих ПВК.

Так как одному и тому же ПВК может соответствовать неограниченное количество тестов (при этом профессиональные тесты характеризуются такими параметрами, как точность, диапазон измерений, сложность проведения тестирования, затраты на оборудование и т.п.), то встает задача выбора наиболее информативных и эффективных тестов, представляющая собой задачу многокритериального анализа вариантов.

Оценка качества профессиональных тестов для наилучшего или оптимального выбора требует критерия или критериев, по которым будут производиться их ранжирование и отбор. Критерии выбора тестов также существенно зависят от специфики выполнения функций оператора той или иной специализации. Данная задача может решаться при помощи различных способов, например с помощью методов скаляризации или посредством нечеткого многокритериального анализа вариантов. Наиболее простым и широко используемым является метод парных сравнений, позволяющий определить наборы профессиональных тестов для оценки каждого из ПВК.

При этом ключевой проблемой в этих условиях является отсутствие профессиональных тестов для оценки определенных ПВК. Основой для разработки таких тестов может быть модель операторской деятельности применительно к ее профессиональной специфике.

Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда № 22-29-01576 (<https://rscf.ru/project/22-29-01576/>) по тематике «Методология проектирования интеллектуальных средств оценки, контроля и управления качеством работы операторов лесозаготовительных машин».

Список литературы

1. Мохирев А.П., Куницкая О.А., Калита Г.А., Вернер Н.Н., Швецова В.В. Оценка надежности лесозаготовительного харвестера // Лесной вестник. 2022. Т. 26. №. 5. С. 93-101.
2. Рябухин П.Б. Профессиональная подготовка операторов лесозаготовительных машин как основа эффективности производства // Философия современного природопользования в бассейне реки Амур: сборник трудов по материалам V международной научно- практической конференции (Хабаровск, 04 мая 2016 года). Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет, 2016. С. 5-8.
3. Григорьев И.В., Войнаш С.А. Повышение эффективности подготовки операторов лесных машин // Лесоэксплуатация и комплексное использование древесины: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Красноярск, 2020. С. 62-66.
4. Филимонов Е.А. Машинная заготовка древесины на склонах // Наука и образование: сохраняя прошлое, создаём будущее. 2022. С. 29-31.
5. Курасов П.А., Глазырин А.Е., Танрывердиев И.О., Таран А. В., Петухов И.В. Проблемы профессиональной подготовки операторов лесных машин // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2018. № 3 (39). С. 50-59.
6. Бацунов С.Н., Дереча И.И., Кунгурова И.М., Слизкова Е.В. Современные детерминанты развития soft skills // Концепт. 2018. № 4. С. 12-21.
7. Толочек В.А. Профессиональный отбор как научная и научно-практическая проблема (Часть 2) // Институт психологии Российской академии наук. Организационная психология и психология труда. 2019. № 4. С. 4-37.
8. Spinelli R., Magagnotti N., Labelle E.R. The effect of new silvicultural trends on mental workload of harvester operators. Croatian Journal of Forest Engineering: Journal for Theory and Application of Forestry Engineering. 2020. V. 41. №. 2. P. 1-13.
9. Парахин А.М., Зотова Ю.Е. Методика профессионального отбора оператора технической системы // Безопасность в техносфере. 2019. Т. 8. №. 1. С. 30-35.
10. Яцкевич А.Ю., Шупейко И.Г. Информационные технологии для прогнозирования и повышения эффективности профессионального отбора // Big Data and Advanced Analytics. 2020. №. 6-3. С. 258-262.
11. Коротеев А.Г., Овчаров В.Н. Устройство для профессионального отбора и начального обучения операторов систем слежения // Патент РФ 2646395. Патентообладатель Акционерное общество Центральное конструкторское бюро аппаратостроения. 2018. Бюл. № 7.
12. Pagnussat M.B., Almeida R.M.M., Koehler H.S., Seidler R.D., Lopes E.S. Capacities characterization of wood harvest machine operators by cognitive and motor processes. International Journal of Forest Engineering. 2022. Т. 33. №. 2. С. 87-97.

13. Pagnussat M., Hauge T., Silva Lopes E.D., Martins de Almeida R.M., Naldony A. Bimanual motor skill in recruitment of forest harvest machine operators. *Croatian Journal of Forest Engineering: Journal for Theory and Application of Forestry Engineering*. 2020. T. 41. №. 1. С. 25-33.
14. Ивахно Н.В., Лазарева О.А., Гладких А.В. Информационно-измерительная система анализа психофизиологического состояния человека-оператора // *Известия Тульского государственного университета. Технические науки*. 2021. №. 2. С. 403-408.
15. Hnilica R., Jankovský M., Dado M. Model Assessment of the Complex Workload of Harvester Operator. *Forests*. 2022. T. 13. №. 8. С. 1196
16. Kharel T.P., Ashworth A.J., Owens P. R. Evaluating how operator experience level affects efficiency gains for precision agricultural tools. *Agricultural & Environmental Letters*. 2022. V. 7. №. 2. P. e20085.
17. Steshina L., Petukhov I., Tanryerdiev I., Kurasov P., Glazyrin A. A new method of personalized training of logging machine operators. *WSEAS Transactions on Systems and Control*. 2020. V. 15. P. 113-119.
18. Пазынич Г.И. Современные особенности тестового контроля при формировании профессиональных компетенций судоводителей в КГМТУ // *Современные тенденции практической подготовки в морском образовании*. 2020. С. 218-232.
19. Кудряков С.А., Остапченко Ю.Б., Рубцов Е.А. Анализ технологии оценки электронных образовательных ресурсов, применяемых для подготовки авиационных специалистов // *Актуальные проблемы и перспективы развития гражданской авиации*. 2020. С. 295-303.
20. Марихин С.В., Мамич А.В. Особенности многомерного оценивания профессиональной деятельности авиационного персонала на этапе первоначальной подготовки // *Заметки ученого*. 2021. №. 6-2. С. 106-109.
21. Преснов А.И. О проблемах переподготовки водителей-операторов и операторов высотной спасательной техники в системе ФПС МЧС России // *Подготовка кадров в системе предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций*. 2018. С. 110-115.