



ПОВЫШЕНИЕ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН ЯЧМЕНЯ

Алдошин Н.В., РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева;

Сибирёв А.В., ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»;

Панов А.И., РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева;

Мосяков М.А., РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

С учетом важности обеспечения населения качественной и доступной сельскохозяйственной продукцией в статье приводятся статистические данные о производстве высокобелковой злаковой культуры - ячменя озимого и ярового в хозяйствах всех категорий в Российской Федерации в период с 2016 по 2021 гг. Отмечается невысокая урожайность культуры ячменя, которая свидетельствует о потенциальных потерях, связанных с нестандартностью по всхожести и энергией прорастания посевного материала. Проведены исследования с применением физического метода воздействия на семена сельскохозяйственных растений. Определено перспективное направление повышения всхожести семян – способ ультразвукового воздействия на семена ячменя. Представлена общая методика проведения исследований, предусматривающая облучение семян ультразвуком при дальнейшем изучении процесса набухания и проникновения кислорода внутрь семени с определением их дальнейшей всхожести. В результате определены оптимальные режимы обработки, такие как частота ультразвука $f = 48$ кГц, интенсивность колебаний $S = 42$ Вт/см¹ и время экспозиции $t = 480$ с, позволяющие увеличить количество адсорбированной зерном воды. Поглощение воды семенами ячменя позволяет обеспечить более быстрый прирост в весе на 10...12 %. Всхожесть семян ячменя после воздействия ультразвуком носит колебательный (синусоидальный) характер. Повышение всхожести семян при различных частотах связано с наличием эффекта стимуляции. Получено, что среднее значение всхожести семян ячменя сорта «ТСХА-4» после воздействия составляет $B = 80,8$ %.

Ключевые слова: ультразвуковое воздействие, всхожесть семян, стимуляция семян ячменя, поглощение воды семенами.

Для цитирования: Алдошин Н.В., Сибирёв А.В., Панов А.И., Мосяков М.А. Повышение посевных качеств семян ячменя // Аграрный вестник Верхневолжья. 2022. № 1 (38). С. 52-57.

Введение. Перед сельскохозяйственным производством стоит задача обеспечения населения качественной и доступной сельскохозяйственной продукцией, а также обеспечения кормами животноводческих хозяйств. Ячмень – одна из высокобелковых злаковых зернофуражных культур с количеством белка в зерне 8-15 %. По данным Росстата валовый сбор ячменя озимого и ярового в 2021 году в хозяйствах всех категорий в РФ составил 17980 тыс. тонн с посевных площадей 8175 тыс. га при урожайности 22,9 ц с 1 га убранной площади (рисунок 1) [1].

Невысокая урожайность ячменя свидетельствует о потенциальных потерях, связанных с низкой всхожестью и энергией прорастания [2].

По данным ряда ученых, низкая полевая всхожесть семян, которая в среднем составляет 65,8 %, может быть связана с недостаточным увлажнением в период вегетации в сложных почвенно-климатических условиях [3, с. 15-18].

В связи с тем, что возделывание сельскохозяйственных культур в России ведется в различных природно-климатических зонах страны, такие аномальные явления, как почвенная засуха, суховей, переувлажнение почвы (дожди),

аномальные колебания температуры и т.д. происходят в отдельных регионах практически ежегодно [2].

В 2020 г. по сравнению с 2019 г. количество

аномальных явлений увеличилось в ЦФО (5 %), УФО (7 %) и СФО (13 %), и уменьшилось в ДФО (7 %), ЮФО (15 %) и СКФО (21 %) (таблица 1) [4].



Рисунок 1– Количество посевных площадей, валовый сбор и урожайность ячменя озимого и ярового в РФ

Таблица 1– Распределение метеорологических аномальных явлений в 2020 г. по территории федеральных округов РФ

№	Явления	Федеральные округа								Всего
		СЗ ФО	ЦФО	ПФО	ЮФО	СКФО	УФО	СФО	ДФО	
1	Сильный ветер	14	5	11	5	4	10	51	36	136
2	Сильные осадки	2	15	8	24	10	10	21	39	129
3	Сильный мороз	1					1	2		4
4	Сильная жара	1	7	1	6	4	3	1	3	26
5	Аномально жаркая погода		3	5	3		5	5	1	22
6	Град		1	2	6	5	1	5		20
7	Заморозки	10	5	11	7	5	9	10	10	67
8	Туман			1			2	1	1	5

Цель исследований – снижение потенциальных потерь и повышение посевных качеств семян ячменя.

Материалы и методы. С целью снижения потенциальных потерь и повышения посевных качеств семян ячменя были проведены исследования, направленные на поиск способов их предпосевной стимуляции. Существующие способы классифицируются на термические, радиационные, физико-механические, фото-энергетические, электрофизические. В процессе исследования применялись методы общего и логического анализа по определению способа воздействия на семена сельскохозяйственных растений. Перспективным направлением в биологической и сельскохозяйственной науке является способ физико-механического воздействия, связанный с ультразвуковым воздействием на семенной материал [5, с.321-324; 6, с. 182-185; 7, с. 68-75; 8, 271-277].

При воздействии ультразвуковых колебаний на семена изменяются физико-химические свойства семян, значительно увеличивается проницаемость

клеточных оболочек, что ведет к ускоренному набуханию семян; интенсифицируется дыхание, активизируется процесс обмена веществ; активизируются некоторые ферментативные процессы при одновременном ингибировании других ферментных систем; изменяются посевные качества семян, в частности, энергия прорастания и всхожесть; усиливается жизнеспособность растений, выросших из семян, подвергшихся ультразвуковой обработке; усиливается интенсивность фотосинтеза в онтогенезе растений [9; 10].

Для определения влияния выбранного нами ультразвукового воздействия на процесс набухания и проникновения кислорода внутрь семени с определением их дальнейшей всхожести, необходимо проведение поисковых исследований по определению интенсивности ультразвукового излучения и его длительности.

В экспериментальных исследованиях использовались семена ячменя сорта «ТСХА-4». Для исследований был использован ультразвуковой генератор УЗГ- 2-22 и ультразвуковая ванна (рисунок 2) [11, с. 367-371].



Рисунок 2– Лабораторная установка исследования ультразвукового воздействия на семена ячменя: 1 – ультразвуковой генератор УЗГ-2К; 2 – ультразвуковая ванна

Результаты и обсуждение. Общая методика проведения экспериментов предусматривала облучение семян ультразвуком при дальнейшем изучении процесса набухания и проникновения кислорода внутрь семени с определением их всхожести (ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести).

Основными факторами в каждой серии опытов являлись: культура, сорт и геометрические размеры семян; температура обрабатываемой среды; температура воздушной среды. Варьируемыми переменными являлись частота ультразвукового излучения и длительность обработки ультразвуковым воздействием. Выход-

ными факторами при проведении экспериментов являлись: процесс набухания, проникновения кислорода внутрь семени и их всхожесть.

После процесса калибровки и отчистки семян производили их замочку. Было отобрано три партии по десять навесок, в каждой 100 семян (рисунок 3), после разбивки каждую взвешивали. Далее половину навесок помещали в алюминиевые боксы объемом 70 см³, путем заполнения их дистиллированной водой комнатной температуры, семена в них выдерживались 90, 180, 280, 380, 480 с. После чего воду из боксов сливали, а семена взвешивали. Остальные навески подвергали ультразвуковому воздействию с изменением частоты ультразвуко-

вых колебаний $f = 12, 22, 32, 42, 52$ кГц, с тем же интервалом времени. Далее семена извлекались из среды воздействия и также взвешивались. Повторность опытов была трехкратная.

Затем определяли всхожесть семян. Их рас-

кладывали на двух-трех слоях увлажненной бумаги в чашках Петри, накрывали крышкой и помещали в теплое место, где обеспечивалась температура 22-25°C. Посев регулярно проверяли и по мере надобности увлажняли бумагу.



Рисунок 3– Партия навесок семян ячменя из десяти штук

Суммарное количество нормально проросших семян на третий день, выраженное в процентах, является энергией прорастания [12; 13]:

$$E = \frac{\sum_{i=1}^3 n_i}{N} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где N – количество семян в образце, шт.; n_i – количество семян, проросших в i -й день, %.

Суммарное количество нормально проросших семян на седьмой день, выраженное в процентах, является всхожестью:

$$B = \frac{\sum_{i=1}^7 n_i}{N} \cdot 100\%. \quad (2)$$

После проведения опытов экспериментальные значения всхожести подвергались статистической обработке (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты опытов по обработке семян ячменя ультразвуком

Вариант	Значение факторов		Всхожесть, %	
	Частота ультразвука, кГц	Экспозиция, с	Среднее значение	± доверит. интервал при 95% уровне значимости
1	12	280	74,1	4,1
2	12	380	77,8	5,2
3	12	480	75,2	3,8
4	22	280	80,4	4,9
5	22	380	79,5	6,1
6	22	480	82,1	7,4
7	32	280	81,9	5,4
8	32	380	78,2	6,2
9	32	480	79,3	3,4
10	42	280	79,5	5,5
11	42	380	84,4	7,9
12	42	480	85,5	3,3
13	52	280	85,1	8,0
14	52	380	83,3	5,1
15	52	480	86,0	8,2



Получены средние значения всхожести семян ячменя $B = 80,8 \%$, имеющие место в центре плана эксперимента.

Выводы. В результате исследований процесса стимуляции семян ультразвуковым воздействием определены оптимальные режимы их обработки частота ультразвука $f = 48$ кГц, интенсивность колебаний $S = 42$ Вт/см² и время экспозиции $t = 480$ с, позволяющие увеличить количество адсорбированной зерном воды. Поглощение воды семенами в поле ультразвуковых волн позволяет обеспечить более быстрый прирост в весе на 10...12 %.

Характер изменения всхожести при облучении семян ячменя ультразвуком имеет колебательный (синусоидальный) характер. Повышение всхожести семян при высоких частотах связано с наличием эффекта стимуляции, который имеет наибольший эффект при частотах ультразвука более 42 кГц при времени экспозиции не менее 480 с и остается ярко выраженным на седьмые сутки проращивания семян ячменя.

Список используемой литературы

1. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (дата обращения: 23.01.2022).
2. Жалнин Э.В. Методологические аспекты механизации производства зерна в России./М.: Полиграф сервис, 2012.
3. Боме Н. А. Полевая всхожесть семян и выживаемость растений ячменя как показатели адаптации к меняющимся условиям среды. // Аграрный вестник Урала. 2015. № 4 (134). С. 15-18.
4. URL: https://www.meteorf.ru/upload/iblock/d94/Obzor_2020_070721.pdf (дата обращения: 23.01.2022)
5. Aladjadjiyan A. Influence of stationary magnetic field on lentil seeds. // Int. Agrophys. 2010. 24(3). Pp. 321-324.
6. Vashisth A., Singh R., Joshi D.K. Effect of Static Magnetic Field on Germination and Seedling Attributes in Tomato (*Solanum lycopersicum*)/Journal of Agricultural Physics. 2013. 13(2).Pp. 182-185.

7. Florez M., Carbonell M.V., Martínez E. Exposure of maize seedsto stationary magnetic fields // Effects on germination and early growth. Environmental and experimental botany. 2007. 59(1). Pp.68-75.

8. Martinez E, Carbonell M.V., Amaya J.M. Stimulation on the initial stageson growth of barley (*Hordeum vulgare*, L.) by 125 mT stationary magnetic field. J.Electro. // Magnetic Biol. 2000. 19(3). Pp.271-277.

9. Dorokhov A., SibirevA., MosyakovM., JurbaV., Mekhedov M. and KoltsovA. Effect of ultrasonic exposure on the sowing quality of seeds // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 937, 2021.№022118.

10. Didmanidze O., Dorokhov A., AksenovA., Mosyakov M., Kravchenko L., Lylin N. and Koltsov A. Results of ultrasonic effects studied in pre-sowing barley seed stimulation // IOP Conf. Series: EarthandEnvironmentalScience 937, 2021. № 022119.

11. Мосяков М.А., Катаев Ю.В., Свиридов А.С. Выявление закономерностей биологического ответа семян ячменя на ультразвуковое воздействие // Агробиотехнология-2021: материалы международной научной конференции. Изд-во Москва РГАУ-МСХА, 2021. С. 367-371.

12. Dorokhov A., Sibirev A., Mosyakov M., Sazonov N. Office studies of the effect of ultrasonic exposure on the process of tuber crop cleansing// Web of Conferences. Сер. "International Scientific and Practical Conference "Environmental Risks and Safety in Mechanical Engineering", ERSME 2020".2020. № 012120.

13. Dorokhov A., AksenovA., Mosyakov M., Manokhina A. Results of research on the intensification of the process of cleaning potato tubers by ultrasonic action and their subsequent storage// Web of Conferences. Сер. "International Scientific and Practical Conference "Environmental Risks and Safety in Mechanical Engineering", ERSME 2020". 2020. № 09008.

References

1. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (data obrashcheniya: 23.01.2022).



2. Zhalnin E.V. Metodologicheskie aspekty mekhanizatsii proizvodstva zerna v Rossii. // M.: Poligraf servis, 2012. 368 s.
3. Bome N.A. Polevaya vskhozhest semyan i vyzhivaemost rasteniy yachmenya kak pokazateli adaptatsii k menyayushchimsya usloviyam sredy. // Agrarnyy vestnik Urala. 2015. № 4(134). S. 15-18.
4. URL: https://www.meteorf.ru/upload/iblock/d94/Obzor_2020_070721.pdf (data obrashcheniya: 23.01.2022)
5. Aladjadjiyan A. Influence of stationary magnetic field on lentil seeds. // Int. Agrophys. 2010. 24(3). Pp. 321-324.
6. Vashisth A., Singh R., Joshi D.K. Effect of Static Magnetic Field on Germination and Seedling Attributes in Tomato (*Solanum lycopersicum*) // Journal of Agricultural Physics. 2013. 13(2). Pp. 182-185.
7. Florez M., Carbonell M.V., Martínez E. Exposure of maize seedsto stationary magnetic fields // Effects on germination and early growth. Environmental and experimental botany. 2007. 59(1). Pp. 68-75.
8. Martinez E, Carbonell M.V., Amaya J.M. Stimulation on the initial stageson growth of barley (*Hordeum vulgare*, L.) by 125 mT stationary magnetic field. J.Electro. // Magnetic Biol. 2000. 19(3). Pp. 271-277.
9. Dorokhov A., Sibirev A., Mosyakov M., Jurba V., Mekhedov M. and Koltsov A. Effect of ultrasonic exposure on the sowing quality of seeds // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 937, 2021. № 022118.
10. Didmanidze O., Dorokhov A., Aksenov A., Mosyakov M., Kravchenko L., Lylin N. and Koltsov A. Results of ultrasonic effects studied in pre-sowing barley seed stimulation // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 937, 2021. №022119.
11. Mosyakov M.A., Kataev Yu.V., Sviridov A.S. Vyyavlenie zakonmernostey biologicheskogo otveta semyan yachmenya na ultrazvukovoe vozdeystvie // Agrobiotekhnologiya-2021: materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. Izd-vo Moskva RGAU-MSKhA, 2021. S. 367-371.
12. Dorokhov A., Sibirev A., Mosyakov M., Sazonov N. Office studies of the effect of ultrasonic exposure on the process of tuber crop cleansing // Web of Conferences. Ser. "International Scientific and Practical Conference "Environmental Risks and Safety in Mechanical Engineering", ERSME 2020". 2020. № 012120.
13. Dorokhov A., Aksenov A., Mosyakov M., Manokhina A. Results of research on the intensification of the process of cleaning potato tubers by ultrasonic action and their subsequent storage // Web of Conferences. Ser. "International Scientific and Practical Conference "Environmental Risks and Safety in Mechanical Engineering", ERSME 2020". 2020. №09008.

**АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД
МОЙКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

Бондаренко А.М., Азово-Черноморский инженерный институт Донского ГАУ;
Смоляниченко А.С., ФГБОУ ВО Донской государственной технической университет;
Яковлева Е.В., ФГБОУ ВО Донской государственной технической университет

Ростовская область входит в число регионов-лидеров по приобретению сельскохозяйственной техники. Ежегодно технопарк донских хозяйств пополняется примерно 400 комбайнами, 700 тракторами и 2000 единицами прочей сельхозтехники. Перед осуществлением ремонта или других операций технического обслуживания вся сельскохозяйственная техника проходит этап наружной мойки. В процессе мойки образуются сточные воды с высокими концентрациями поверхностно-активных веществ, масел, смазок, восков и др. загрязнителей, которые делают эти сточные воды токсичными для водных организмов. Повторное использование отработанной воды сократит сброс сточных вод в водоемы, тем самым предотвратит загрязнение поверхностных вод. Целью данной работы было подобрать наиболее подходящую схему очистки моечных сточных вод для возможности их повторного использования. В связи с этим проанализированы существующие схемы очистки сточных вод от мойки сельскохозяйственной техники. Выявлена наиболее эффективная схема очистки высококонцентрированных сточных вод: предварительная электрофлотация с последующей деагрегацией (фазовой сепарацией) загрязнений. На первой ступени очистки применен комплекс электрофлотации с электрофлотатором с нерастворимыми электродами из титана с нанесенным трехкомпонентным анодным покрытием (ОИРГА). В качестве второй ступени обработки выступила установка фазовой сепарации «Пирамида N». Подобрана оптимальная доза реагента СКиФ для интенсификации процессов очистки. Даны рекомендации по выбору сооружений доочистки. Эксперименты проводились на реальных сточных водах от пункта мойки сельскохозяйственной техники в Ростовской области. Полученные результаты подтвердили возможность использования очищенной воды для оборотного водоснабжения после доочистки и обеззараживания.

Ключевые слова: сельскохозяйственная техника, сточные воды, очистные сооружения, электрофлотация, фазовая сепарация, оборотное водоснабжение.

Для цитирования: Бондаренко А. М., Смоляниченко А. С., Яковлева Е. В. Аппаратное обеспечение технологии очистки сточных вод мойки сельскохозяйственной техники // Аграрный вестник Верхневолжья. 2022. № 1 (38). С. 58-64.

Введение. В современных экономических условиях имеет большое значение повышение надежности ремонта сельскохозяйственной техники и автомобилей. Недостаточная очистка деталей при сборке машин снижает их послеремонтный ресурс на 10-30 %. Для мойки машин используются различные стационарные моечные устройства, предназначенные для обработки поверхностей моющими растворами и их очистки с помощью вращающихся щеток. Качественная очистка позволяет в дальнейшем

избежать появления очагов коррозионного разрушения в местах скопления остатков загрязнений. Наличие грязи на поверхностях деталей снижает качество ремонтных работ и ухудшает санитарные условия труда [1, с. 95-99].

Мойка сельскохозяйственной техники – процесс с высоким расходом воды, который предполагает использование химикатов, образующих сточные воды с высокими концентрациями поверхностно-активных веществ, масел, смазок, восков и др. загрязнителей, которые делают эти



сточные воды токсичными для водных организмов. Сточные воды имеют в своем составе анионоактивные вещества (АПАВ) и неионогенные вещества (НПАВ), трудно поддающиеся биохимическому разложению. [2].

Повторное использование отработанной воды помогает сохранить ресурсы пресной воды. Еще одним преимуществом оборотного водоснабжения является сокращение сброса сточных вод в водоемы, тем самым предотвращая загрязнение поверхностных вод.

Выбор схемы очистных сооружений мойки сельскохозяйственной техники с оборотным водоснабжением осуществляется исходя из типа применяемых моющих средств (нейтральные, щелочные, кислотные чистящие средства, моющие средства и воски). Очищенная вода может использоваться на всех этапах процесса мойки техники, кроме последнего ополаскивания, где применяется вода, очищенная с обратным осмосом.

В настоящее время для очистки сточных вод от СПАВ приходится применять целую цепочку технологических приемов, включающих различные физико-химические методы очистки, каждый из которых имеет ряд недостатков и ограничений.

Достижение норм оборотного водоснабжения при очистке сточных вод мойки сельскохозяйственной техники обеспечивается путем доочистки на мембранах ультра- и нанофильтрации после предварительной обработки [3].

В очистке сточных вод мойки сельхозтехники традиционной схемой является физико-химическая обработка, то есть флокуляция с последующим осаждением и доочисткой фильтрованием. В качестве альтернативы флокуляции+осаждению используют метод флокуляции+флотации, который имеет следующие преимущества: низкие затраты на обслуживание и эксплуатацию в дополнение к умеренным инвестиционным затратам, а также уменьшенная занимаемая площадь сооружений и высокая степень осветления воды. Для увеличения эффективности удаления поверхностно-активных веществ может быть применена доочистка на фильтрах, загруженных активированным углем.

В настоящее время большое внимание в очистке и обеззараживании сточных вод от мойки сельскохозяйственной техники уделяется озонированию. Кроме того, что озонирование борется с цветностью намного лучше, чем

хлор или хлорсодержащие продукты, озон не оставляет нежелательных запахов и не производит тригалометаны – побочные продукта использования хлора. Более того, озонирование приводит к минерализации органических соединений, таких как поверхностно-активные вещества и пена, при одновременном повышении степени осветления воды.

Материалы и методы. Анализ существующих методов очистки показывает, что одной из наиболее эффективных схем очистки высококонцентрированных сточных вод от мойки сельхозтехники является предварительная электрофлотация с последующей фазовой сепарацией.

Электрофлотация обрабатываемой воды сочетает в себе сразу несколько технологических процессов. Электролиз и флотация обеспечивают высокую степень извлечения обрабатываемой воды органических загрязнений, таких как нефтепродукты, поверхностно-активные вещества, красители.

Электрофлотационный метод очистки сточных вод имеет следующие преимущества [4, с. 115-124]:

- 1) небольшие размеры сооружений за счет короткого времени обработки сточных вод (5-10 мин);
- 2) степень очистки достигает 99 %;
- 3) выделение загрязнений разной степени дисперсности (10-100 мкм).

С целью интенсификации удаления из обрабатываемых сточных вод взвешенных частиц и эмульгированных продуктов в данной работе для очистки сточных вод от мойки сельскохозяйственной техники на первой ступени обработки применен комплекс электрофлотации (рис. 1) производства ООО «РОСТИНПРОМ с электрофлотатором с нерастворимыми электродами из титана с нанесенным трехкомпонентным анодным покрытием (ОИРТА)». [5, с. 133-138].

Преимуществом данного электрофлотатора является оптимальная конструкция узла электродов: анод и катод выполнены в виде системы чередующихся пластин, равномерно распределенных по всей площади блока флотации и находящихся на расстоянии от 10 мм до 30 мм друг от друга, при этом пластины расположены горизонтально по направлению движения обрабатываемой жидкости.

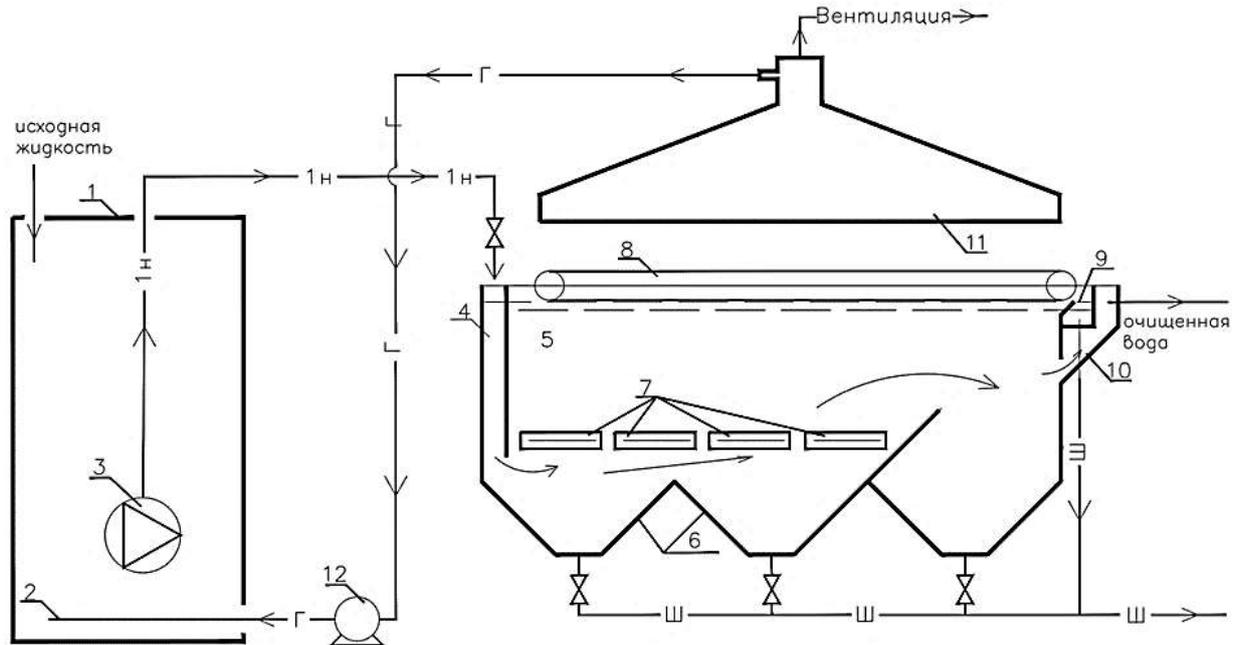
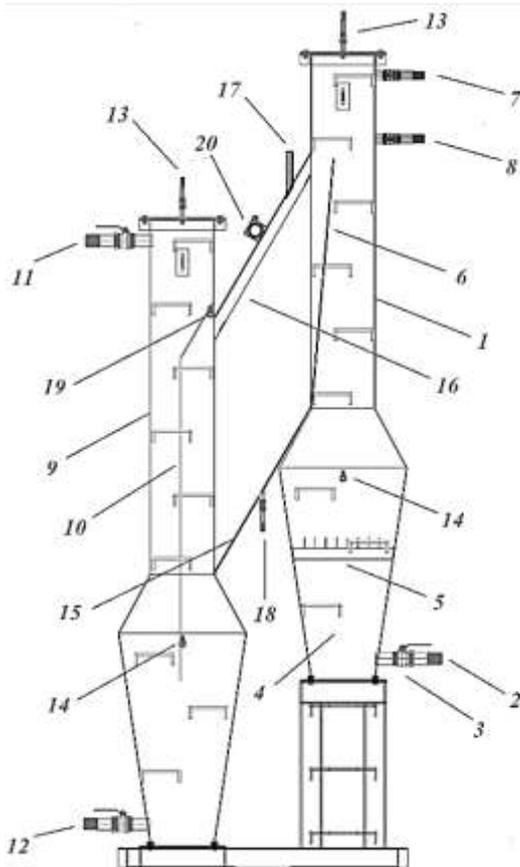


Рисунок 1 – Комплекс электрофлотации

1 – усреднитель-реактор, 2 – диспергаторы, 3 – насос, 4 – успокоитель, 5 – камера флотации, 6 – ячейки отвода осадка, 8 – механический скребок, 9 – лоток для сбора флотопены, 10 – камера сбора и отведения очищенной жидкости, 11 – газосборный зонт, 12 – воздуходувка.



1 – корпус зоны хлопьеобразования и стабилизации потоков, 2 – трубопровод подачи исходных сточных вод, 3 – точка подачи реагента насосом-дозатором, 4 – зона взвешенного фильтра, 5 – струенаправляющая перегородка, 6 – регулируемая перегородка осветленных сточных вод с впускными распределительными окнами, 7 – трубопровод отвода нефтепродуктов в напорном режиме, 8 – трубопровод отвода нефтепродуктов в безнапорном режиме работы установки, 9 – второй по ходу движения очищаемой жидкости резервуар, 10 – направляющая перегородка отстоянных в тонкослойном модуле сточных вод, 11 – трубопровод отвода очищенных сточных вод, 12 – трубопровод отвода шлама, 13 – трубопроводы отвода газов, 14 – контрольные точки отбора проб, 15 – камера тонкослойного отстаивания, 16 – тонкослойные модули, 17 – штуцеры для промывки межполочного пространства тонкослойных модулей, 18 – трубопровод отвода промывных вод и шлама, 19 – трубопровод отвода газов и нефтепродуктов, 20 – перехватывающее устройство и отвод плавающих веществ

Рисунок 2 – Фазовый сепаратор загрязнений сточных вод «Пирамида N»

Образующиеся на электродах газы формируются в виде пузырьков, поднимаются вверх, соединяясь с частичками загрязнений, и всплывают на поверхность жидкости, формируя слой пены. Часть пузырьков лопается, и флотационные газы выходят в окружающую атмосферу, далее собираются и направляются в начало схемы очистки, инициируя процессы коагуляции и окисления содержащихся в жидкости загрязнений.

В качестве второй ступени очистки использована установка фазовой сепарации загрязнений сточных вод «Пирамида N» (рис. 2), в которой обрабатываемые сточные воды поочередно проходят следующие этапы очистки: механическая очистка, коагуляция, тонкослойное отстаивание, осветление во взвешенном слое осадка. [6; 7, с. 166-176.].

Результаты и обсуждение. Описанная выше схема очистки была применена на реальных сточных водах от стационарного пункта ремонта сельскохозяйственной техники в Ростовской области. Перед осуществлением ремонта или других операций технического обслуживания вся техника проходит этап наружной мойки: механизированной или ручной.

Исходные сточные воды поступали в усреднитель-реактор, куда также через диспергаторы подавался газ, прошедший через слой жидкости во флотаторе. В усреднителе-реакторе происходила предварительная коагуляция и окисление загрязнений. В качестве реагента применяли СКИФ-180 с массовой долей оксида алюминия (Al_2O_3) 12,0-17,0 % дозой 0,5 и 1,0 мг/л.

Далее сточная жидкость с помощью насоса равномерно направлялась в гаситель, где происходило гашение напора для обеспечения преимущественно ламинарного режима движения потока. Из гасителя жидкость поступала в ка-

меру флотации, откуда перетекала в камеру сбора и отведения очищенной жидкости и далее на дальнейшую обработку в установку фазовой сепарации «Пирамида N».

Сточные воды подаются в корпус зоны хлопьеобразования и стабилизации потоков, в которых осуществляется подача реагента (СКИФ-180), и поступают в зону взвешенного фильтра, затем струенаправляющей перегородкой направляются к впускным распределительным окнам регулируемой в вертикальной плоскости перегородки. Далее осветленные сточные воды поступают в камеру тонкослойного отстаивания на тонкослойные модули. Затем отстаиваемые сточные воды поступают в резервуар, содержащий зону отстаивания и уплотнения твердой фазы, и с помощью перегородки, которая разделяет нисходящие и восходящие потоки, проходят сначала через слой взвешенного фильтра, сформированный из осевшей твердой фазы. Для обеспечения нормативов допустимых концентраций оборотного водоснабжения осветленные сточные воды подаются для доочистки на фильтрование.

В ходе очистки отобраны пробы исходной воды, воды после коагуляции и электрофлотации и очищенной воды после фазового сепаратора дисперсий и переданы в аккредитованную лабораторию для анализа. Контроль вели по следующим показателям: взвешенные вещества, СПАВ, нефтепродукты, ХПК, алюминий, общий фосфор, фосфат-ионы.

Использованы следующие средства измерения: сушильный шкаф 2В-151, весы ВЛР-200г, спектрофотометр UNICO мод.1201, фотометр Эксперт-003, анализатор содержания нефтепродуктов «АН-2».

Полученные результаты по этапам очистки сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты проведенных анализов по этапам очистки сточных вод

Определяемый показатель	Результат измерений с указанием погрешности (при P=0,95)				
	исх. СВ	э/флот. +СКИФ 0,5 мг/л	э/флот. +СКИФ 1,0 мг/л	«Пирамида N» + СКИФ 0,5 мг/л	«Пирамида N» + СКИФ 1,0 мг/л
нефтепродукты, мг/дм ³	75±15	7,6±1,0	6,8±1,3	5,0±0,5	1,5±0,3
СПАВ, мг/дм ³	200±20	25,0± 4,0	22±4,4	4,5± 0,05	0,2±0,04
взвешенные вещества, мг/дм ³	250±25	71,0±7,1	4,5±1,4	26±4,8	1,7±0,3
ХПК, мгО ₂ /дм ³	483±72	394±59	129±26	175±18	57±13
общий фосфор, мг/дм ³	46±11	17±4	1,1±0,3	5,0±3,0	0,25±0,3
фосфат-ионы, мг/дм ³	0,9±0,1	7,8±0,9	3,1±0,4	4±1,2	1,6±0,3

В связи с использованием алюминийсодержащего реагента СКИФ в обработанных сточных водах присутствовал остаточный алюминий в концентрациях 1,3-3,2 мг/л.

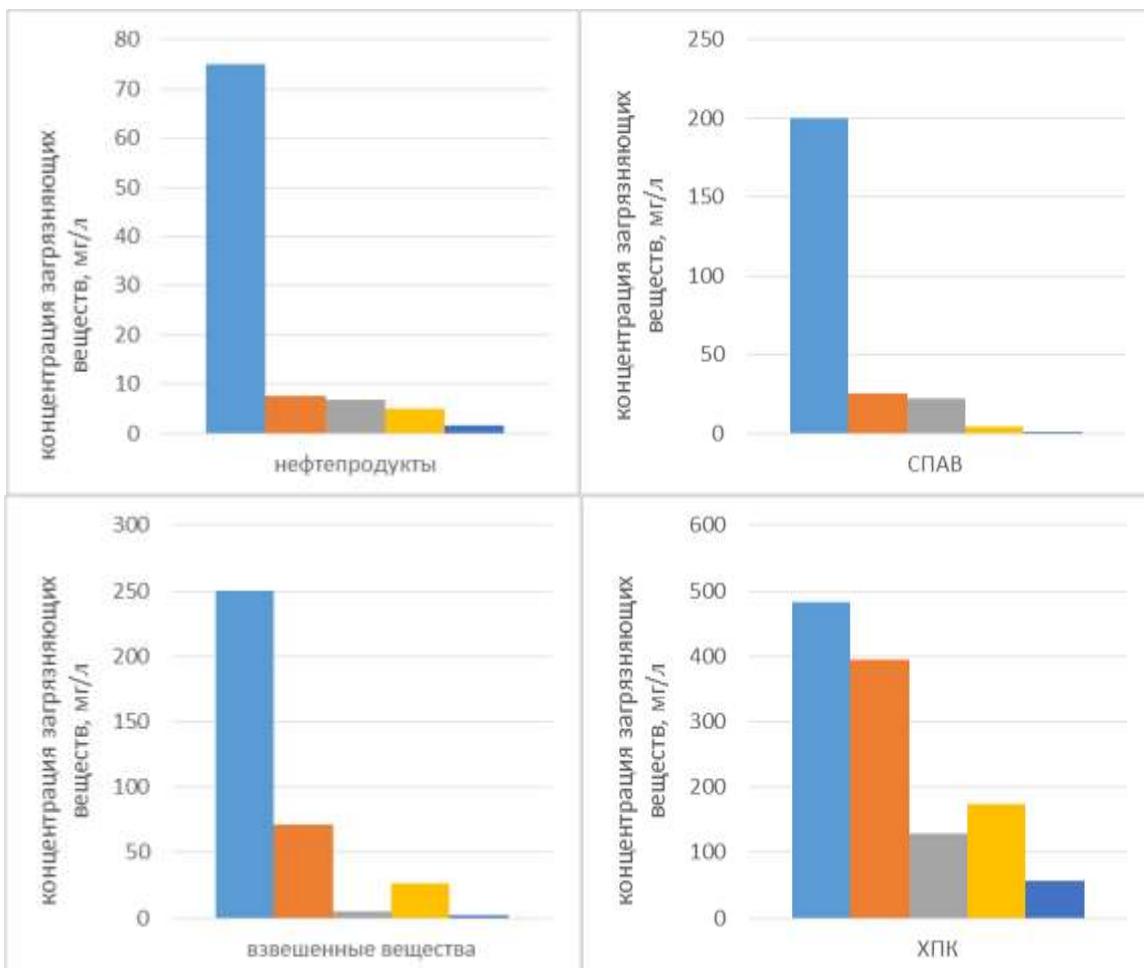
Для визуальной оценки эффективности очистки на рис. 3 изображены пробы исходной и очищенной (электрофлотатор+фазовый сепаратор с дозировкой СКиФа 1,0 мг/л) воды.



Рисунок 3 – Пробы исходной (слева) и очищенной (справа) воды

На рис. 4 приведены ступенчатые диаграммы, отражающие степень очистки рассматриваемых сточных вод по этапам обработки по каждому виду загрязнений.

емых сточных вод по этапам обработки по каждому виду загрязнений.



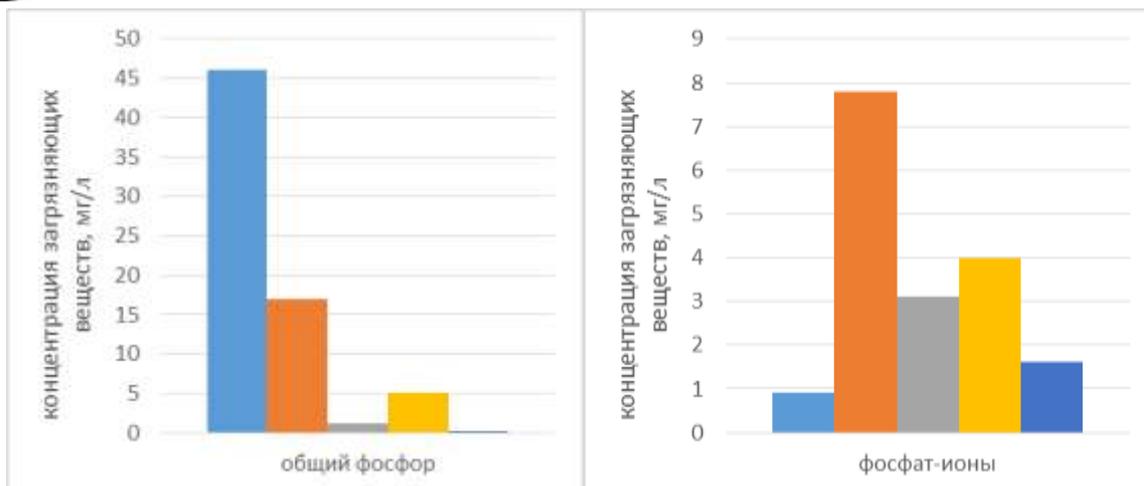


Рисунок 4 – Эффективность удаления загрязняющих веществ по этапам очистки

■ - исходные сточные воды; ■ - сточные воды после обработки в электрофлотаторе с добавлением СКиФа дозой 0,5 мг/л; ■ - то же с дозой СКиФа 1,0 мг/л; ■ - сточные воды, прошедшие обработку в электрофлотаторе и фазовом сепараторе с добавлением СКиФа дозой 0,5 мг/л; ■ - то же с дозой СКиФа 1,0 мг/л.

Выводы. Проведенные эксперименты по очистке сточных вод от стационарного пункта ремонта сельскохозяйственной техники показали эффективность последовательной обработки загрязненных сточных вод электрофлотацией и фазовой сепарацией с двуступенчатым вводом реагента СКиФ дозой 1,0 мг/л. Осветленные сточные воды имеют остаточные концентрации загрязнений, удовлетворяющие требованиям подачи на сооружения доочистки. В качестве доочистки рекомендуется использовать фильтрование через сорбционную загрузку. Очищенная вода может быть использована как техническая, т.е. соответствует требованиям к оборотному водоснабжению.

Список используемой литературы

1. Шемякин А.В., Терентьев В.В., Андреев К.П., Кузин Е.Г. Современные способы повышения эффективности процесса очистки сельскохозяйственных машин // Международный научный журнал. 2017. № 2. С.95-99.
2. L. Alcalde-Sanz, B.M. Gawlik Minimum quality requirements for water reuse in agricultural irrigation and aquifer recharge // Towards a water reuse regulatory instrument at EU level, EUR 28962 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg. 2017. ISBN 978-92-79-77176-7.
3. Субботкин Л.Д., Вербицкая Н.Ю. Очистка сточных вод от поверхностно-активных веществ методом электрофлокоагуляции // Строительство и техногенная безопасность. Выпуск 38. 2011.
4. Rafael Zaneti, Ramiro Etchepare, Jorge Ru-

bio More environmentally friendly vehicle washes: water reclamation // Journal of Cleaner Production. 37 (2012). P.115-124.

5. Kolesnikov A.V., Meshalkin V.P., Davydkova T.V., Kolesnikov V.A. Scientific and technological foundations of improvement of the resource efficiency of electroflotation recovery of poorly soluble inorganic compounds (oxides, carbides, hydroxides) from aqueous electrolyte solutions. Doklady Physical Chemistry. 2020. T. 494. № 1. P. 133-138.

6. Smolyanichenko A., Kulik I., Yakovleva E. Wastewater treatment from washing agricultural machinery by electroflotation and sorption on activated carbons. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., 2021, 937, № 042061.

7. Гогина Е.С., Саломеев В.П., Побегайло Ю.П. Решение проблемы очистки сточных вод от автомоек и транспортных предприятий // Вестник МГСУ. № 12. 2012. С 166-176.

References

1. Shemyakin A.V., Terentev V.V., Andreev K.P., Kuzin Ye.G. Sovremennye sposoby povysheniya effektivnosti protsesssa ochistki selskokhozyaystvennykh mashin // Mezhdunarodnyy nauchnyy zhurnal. 2017. № 2. P.95-99.
2. L. Alcalde-Sanz, B.M. Gawlik Minimum quality requirements for water reuse in agricultural irrigation and aquifer recharge // Towards a water reuse regulatory instrument at EU level, EUR 28962 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg. 2017. PUBSY No.109291.



3. Subbotkin L.D., Verbitskaya N.Yu. Ochistka stochnykh vod ot poverkhnostno-aktivnykh veshchestv metodom elektroflotokoagulyatsii // Stroitelstvo i tekhnogennaya bezopasnost. Vypusk 38. 2011. 4. Rafael Zaneti, Ramiro Etchepare, Jorge Rubio More environmentally friendly vehicle washes: water reclamation // Journal of Cleaner Production. 37 (2012). P.115-124.

5. Kolesnikov A.V., Meshalkin V.P., Davydkova T.V., Kolesnikov V.A. Scientific and technological foundations of improvement of the resource efficiency of electroflotation recovery of poorly soluble in-

organic compounds (oxides, carbides, hydroxides) from aqueous electrolyte solutions. Doklady Physical Chemistry. 2020. T. 494. № 1. P. 133-138.

6. Smolyanichenko A., Kulik I., Yakovleva E. Wastewater treatment from washing agricultural machinery by electroflotation and sorption on activated carbons. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., 2021, 937, № 042061.

7. Gogina Ye.S., Salomeev V.P., Pobegaylo Yu.P. Reshenie problemy ochistki stochnykh vod ot avtomoev i transportnykh predpriyatii // Vestnik MGSU. № 12. 2012. P. 166-176.

DOI

УДК 629.7.069

ВСЕСТОРОННЯЯ ОБРАБОТКА ПОСЕВОВ ПРИ ПОМОЩИ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Кудрявцев Д.В., Аэрокосмический Институт Оренбургского ГУ;

Магдин А.Г., Аэрокосмический Институт Оренбургского ГУ;

Припадчев А.Д., Аэрокосмический Институт Оренбургского ГУ;

Горбунов А.А., Аэрокосмический Институт Оренбургского ГУ;

Нестеренко Р.А., Аэрокосмический Институт Оренбургского ГУ

В работе рассматривается новый способ обработки всех необходимых поверхностей сельскохозяйственных культур за счет применения беспилотного летательного аппарата (БПЛА). На данный момент обработка всех поверхностей высокорослых кустарников и отдельных участков деревьев при точечном распылении химической жидкости в больших агропромышленных масштабах не представляется возможной из-за несовершенства современных способов обработки сельхозкультур. Предлагаемый сельскохозяйственный беспилотный летательный аппарат за счет точечной обработки посевов способен увеличить урожайность и принести дополнительную прибыль агрофермерам. Простота эксплуатации является наиважнейшим достоинством предлагаемого БПЛА, для обработки посевов с помощью данного БПЛА не нужны особые навыки, как например, при эксплуатации сельскохозяйственных самолетов и наземной техники. В зависимости от типа культур и особенностей местного ландшафта предлагаемый БПЛА сельскохозяйственного назначения будет осуществлять опрыскивание в вертикальном направлении (сверху вниз) или под заданным углом за счет изменения положения рычага и его дальнейшей фиксации на штанге, а также производить обработки в горизонтальной плоскости. Степень непосредственного участия человека в контроле и управлении БПЛА определяется исходя из выбора режима дифференциального внесения удобрений и пестицидов для данного участка – стационарного или динамического. В идеализированной системе основную роль за контролем движения примет на себя программированная электронно-вычислительная машина (ЭВМ) в виде компьютера, способная корректировать полёт и внесение химических реагентов в постоянном режиме, анализировать показания датчиков приборов. Все это возможно осуществить на практике на должном уровне при соответственном финансировании, а плоды такого проекта в перспективе откроют новый этап отраслевой обработки посевов и древесных культур.

Ключевые слова: сельскохозяйственный БПЛА, сельское хозяйство, дифференцированное внесение, сельскохозяйственные культуры, химическая жидкость.

Для цитирования: Кудрявцев Д.В., Магдин А.Г., Припадчев А.Д., Горбунов А.А., Нестеренко Р.А. Всесторонняя обработка посевов при помощи беспилотного летательного аппарата сельскохозяйственного назначения // Аграрный вестник Верхневолжья. 2022. № 1 (38). С. 64-70.

Введение. Численность населения на земле за последние десятилетия возросла, что, в свою очередь, привело к необходимости увеличения объема сельскохозяйственной продукции. Так, например, по оценке продовольственной и сельскохозяйственной организации, к 2050 году численность населения на планете составит 9,6 млрд. человек, то есть численность населения станет на треть больше, чем численность на сегодняшний день. Следовательно, необходимо увеличение объема сельскохозяйственной продукции [1].

Реализация данной задачи возможна при переходе из традиционного метода обработки полей к инновационному способу, основанному на использовании сельскохозяйственного беспилотного летательного аппарата, целью которого будет замена примитивной ручной технологии опрыскивания на точечный метод.

Объем продукции можно увеличить с помощью повышения эффективности хозяйства, то есть с применением передовых технологий. Раньше передовой технологией в сельском хозяйстве считалось применение тракторов и комбайнов, однако на сегодняшний день передовыми технологиями в сельском хозяйстве является управление хозяйством при помощи систем ЭВМ и введением в эксплуатацию авиации и БПЛА сельскохозяйственного назначения [2].

Перспективы применения беспилотных летательных аппаратов в сельскохозяйственных целях. Первой страной, которая начала применять специализированную беспилотную сельскохозяйственную технику, является Япония. Еще в восьмидесятых годах прошлого столетия японские инженеры активно начали искать альтернативный, более экономичный и простой способ обработки полей. На смену традиционной сельскохозяйственной авиации пришли радиоуправляемые вертолеты небольших размеров [3].

На сегодняшний день многие страны заинтересованы использовать беспилотные летательные аппараты в сельскохозяйственных целях. Беспилотный летательный аппарат (БПЛА) - это летательный аппарат, который способен выполнять длительные полеты по аэродинамическому принципу, без человека на борту [4].

В России актуально использование сельскохозяйственных БПЛА, ведь страна имеет большую посевную площадь. Беспилотные лета-

тельные аппараты России в основном применялись в военной сфере и МЧС. Статистика показывает стабильное увеличение количества выпускаемых БПЛА сельхозназначения машиностроительными предприятиями, причем последняя шестилетка отличилась особенно, за счет заинтересованности инвесторов инновациями в конструкторской отрасли – массовое производство превысило весь объем предшествующих лет [5].

Сельскохозяйственные беспилотные летательные аппараты, у которых полезная нагрузка составляет менее 10 килограммов, в основном применяются для внесения трихограммы, а для обработки сельскохозяйственных культур химическими жидкостями применяют БПЛА с полезной нагрузкой от 80 до 400 килограммов. Трихограммы – это очень маленькие перепончатокрылые насекомые, которых размножают в лаборатории и яйца насекомых разбрасывают по полю, в свою очередь они являются биологическим оружием, которые уничтожают вредителей.

Автоматическим или дистанционно управляемым комплексам БПЛА необходим особый, более тщательный подход к уровню обеспечения. В таких системах информационная база интегрируется на фундамент полностью автономно функционирующими и дистанционно управляемыми беспилотными авиационными системами [6,7].

Преимущества применения БПЛА аграрного назначения:

- по сравнению с традиционной сельскохозяйственной авиацией БПЛА летают ниже, вследствие этого экономят химическую жидкость (благодаря возможности точечного внесения химических жидкостей);

- окупаемость БПЛА гораздо выше в сравнении с традиционной сельскохозяйственной авиацией, которая окупается только при использовании ее на больших и средних по площади полях, использование ее на малых по площади полях неэкономично;

- использование БПЛА при повышенной влажности, из-за которой затруднено использование наземной техники;

- отказ от ручного опрыскивания (рабочие больше не будут контактировать с опасной химической жидкостью во время распыления);



- традиционная сельскохозяйственная авиация не способна точно опрыскивать сельскохозяйственные культуры гербицидами или пестицидами (в зависимости от стоящей задачи);

- обеспечивает простоту опрыскивания сельскохозяйственных культур в условиях холмистой местности, где эффективность ручного труда сокращается [8].

Применение БПЛА в аграрной отрасли позволяет решить такие задачи, как:

- мониторинг посевов, то есть контроль состояния сельскохозяйственных культур (определение вегетационного периода, зараженности болезнями, прогноз урожайности, планирование посевных работ, обмерка полей, контроль качества сбора урожая наблюдаемых земель). На сегодняшний день с помощью БПЛА можно получить детализированные фотографии полей в реальном времени и предпринять необходимые решения для улучшения показателей посевов;

- обработка сельскохозяйственных культур методом опрыскивания химической жидкостью или применение трихограммы;

- анализ почвы, создание и обновление трехмерных карт обрабатываемых земель в электронном виде;

- посев некоторых сельскохозяйственных культур осуществляется путём «выстрелов» в почву капсул с семенами [9].

Интерес в использовании сельскохозяйственного БПЛА обусловлен следующими причинами:

- высокая ремонтпригодность (нет необходимости проводить техническое обслуживание настолько часто, как это необходимо в традиционной сельскохозяйственной авиации);

- приемлемая цена на БПЛА по сравнению с использованием спутниковых технологий (при построении электронных карт полей), однако они не являются полностью заменой спутников, а лишь дополняют в качестве локальной системы;

- возможность запрограммировать БПЛА на полет по заданному маршруту и точно обрабатывать каждый необходимый участок [10].

Использование БПЛА для дифференцированного внесения средств защиты растений и удобрений. Применение БПЛА многократно использования считается предпочтительным для дифференцированного внесения средств защиты и удобрения. Для упрощения контроля

над эксплуатацией сельскохозяйственного БПЛА применяют такие БПЛА, у которых взлет и посадка осуществляется вертикально или с помощью взлетно-посадочной полосы малой протяженности. Беспилотные летательные аппараты, которые осуществляют вертикальный взлет и посадку, относятся к вертолетному или мультироторному типу [11,12].

Данный метод применения БПЛА в сельском хозяйстве осуществляется в бинарной системе ведения обработки полей. В него входят:

- динамичный режим, при котором контроль перемещения и точечного внесения химических веществ осуществляется в реальном времени, основываясь на онлайн данных датчиков движения аппарата;

- стационарный режим, подразумевающий технологию, при которой отсутствует необходимость постоянного мониторинга БПЛА человеком.

Первый способ технологии процесса базируется на анализе данных бортовым компьютером, поступающих в обработку встроенной программы GPS-приемника для каждого отдельного участка поля. Эффективность данного метода приближается к максимальному значению, если он применяется с целью внесения азотных удобрений для растений в сезоне вегетативного развития.

Второй способ чаще всего применяют при малых перепадах высот, простых по геометрии и постоянных по географии местности сельскохозяйственных полей. Построить путевой трек для БПЛА значительно легче и выгоднее в масштабных агропромышленных условиях обработки территорий [13].

Алгоритм использования каждого из вариантов сводится к разработке полетного задания, предполетной подготовке, запуску или ведению программно-управляемого полета БПЛА по распылению необходимых средств обработки и его размещению на посадочном месте по завершении задачи.

В полетное задание сельскохозяйственного БПЛА входит: регистрационный номер, дата полета, маршрут полета (траектория, по которой будет передвигаться БПЛА), электронная карта-задание, в которой указаны координаты обрабатываемого поля, начальные точки полета, участки разворота, крейсерская скорость и высота полета.

Подготовка БПЛА к эксплуатации включает в себя: доставку БПЛА и вспомогательных технических средств на место обрабатываемого поля, заправку топливом, внесение химической жидкости, подготовку датчиков и бортового компьютера, показания метеоусловий, размещение БПЛА на стартовой точке и запуск двигателя [14].

Предлагаемый сельскохозяйственный беспилотный летательный аппарат, который осуществляет дифференцированную обработку сельскохозяйственных культур пестицидами или удобрениями, оснащен видеокамерой для позиционирования БПЛА в пространстве и над сельскохозяйственными культурами, емкостью для химической жидкости, подающим устройством-насосом, системой гибких трубок-шлангов, форсунок для внесения химической жидкости. Форсунки и трубки-шланги закреплены на штанге, расположенной

симметрично относительно центра тяжести БПЛА, с установленными на ней поворотными рычагами, на которых закреплены форсунки на шарнирах, позволяющие производить распыление в необходимом направлении.

Изменение положения рычагов на штанге происходит за счет поворотного механизма (шарнира). Схематичное изображение 1 отражает структуру штанги, в конструкцию которой входят рычаги, поворотные механизмы и форсунки. Распыление химической жидкости происходит в трех направлениях и соответствует рисунку 1 под буквами (а,б,в), а именно:

- 1(а) – сверху вниз в вертикальном направлении;
- 1(б) – в горизонтальном направлении, где рычаг установлен под углом 90° ;
- 1(в) – снизу вверх под некоторым заданным углом, в вертикальном направлении.

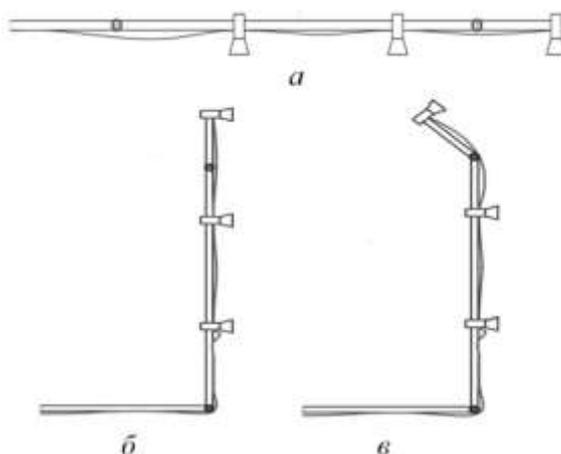


Рисунок 1– Штанга с разными положениями рычагов



Рисунок 2 – Сельскохозяйственный БПЛА, который осуществляет опрыскивание в вертикальном направлении (сверху вниз)

Сельскохозяйственный БПЛА, который осуществляет опрыскивание в вертикальном

направлении (сверху вниз), схематично изображен на рисунке 2.

Способ опрыскивания, изображенный на рисунке 2, подходит лишь для вертикальной обработки (полевых растений). Для деревьев и высокорослых кустарников, когда требуется точная или точечная обработка в горизонтальном направлении или снизу вверх, таким способом не получится полностью обработать необходимые поверхности. Решение данной про-

блема заключается в разработке нового сельскохозяйственного БПЛА. Обработка деревьев и высокорослых кустарников будет происходить с помощью изменения положения рычага, установленного вверх под углом 90° . При таком способе происходит опрыскивание сельскохозяйственных культур в горизонтальном положении (рисунок 3).

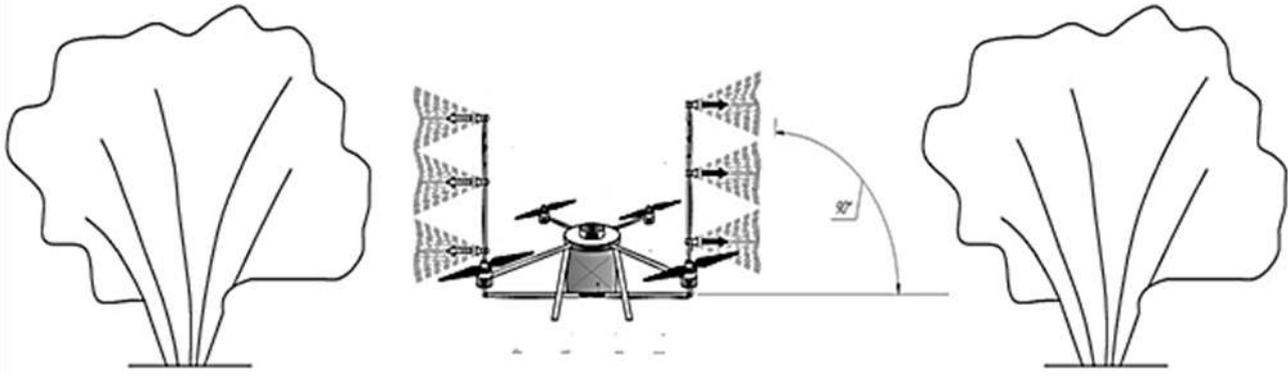


Рисунок 3 – Сельскохозяйственный БПЛА, который осуществляет опрыскивание в горизонтальном направлении

Сельскохозяйственный БПЛА, представленный на рисунке 3, более качественно и точно способен обработать необходимые поверхности высокорослых кустарников с целевым расходом химических веществ, однако для полной обработки поверхностей деревьев этого недостаточно. На рисунке 4 представлен способ, при котором сельскохозяйственный БПЛА сможет в полной мере обработать все необходимые поверхности деревьев. На разрабаты-

ваемом БПЛА возможность изменения вектора опрыскивания будет осуществляться с помощью системы узловых соединений шарнирно-рычажного типа. Такие системы устанавливаются на опоры, которые регулируются в вертикальной плоскости или в направлении, при котором механизм, отвечающий за выпуск химической жидкости, направлен под углом относительно обрабатываемой поверхности (снизу вверх) [15].

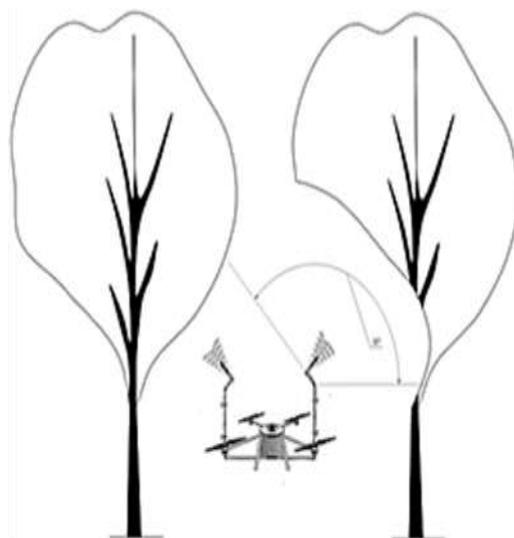


Рисунок 4 – Сельскохозяйственный БПЛА, который осуществляет выпуск химической жидкости под углом (снизу вверх)



Эксплуатация разрабатываемого сельскохозяйственного БПЛА осуществляется в следующей последовательности. Беспилотный летательный аппарат запускают над обрабатываемым сельскохозяйственным участком, заранее установив положение штанг и в зависимости от ширины захвата обрабатываемой полосы и вида обрабатываемой культуры. Устанавливается угол на рычагах, который в свою очередь зависит от направления опрыскивания поверхности растений: вертикальное (сверху вниз), горизонтальное (в направлении от беспилотного летательного аппарата), вертикальное направление (снизу вверх, под углом необходимым для данного вида обработки), затем происходит опрыскивание. После этого БПЛА производит полёт по заданному маршруту над обрабатываемыми культурами, внося химические вещества непосредственно на целевые поверхности, требующие обработки, а также в зону высокого качества опрыскивания с минимальными потерями химической жидкости, что немаловажно в целях материальной экономии, экономии времени и точности внесения химических веществ.

Заключение. В данной работе проанализированы различные способы обработки сельскохозяйственных культур, наиболее эффективным является инновационный дифференциальный метод использования беспилотного летательного аппарата по внесению пестицидов, удобрений и других химических жидкостей, позволяющий реализовать поставленную задачу. Цель работы можно считать достигнутой, возможности использования БПЛА описаны для различных способов обработки культур.

Список используемой литературы

1. Семькин В. А. Научное обеспечение инновационного развития сельского хозяйства Курской области // Региональные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы всерос. науч.-практ. конф. 2007. № 1. С. 3-10.
2. Кучкарова Д. Ф. Современные системы ведения сельского хозяйства // Молодой ученый. 2015. № 12. С. 222-223.
3. Коротаев А. А. Применение беспилотных летательных аппаратов для мониторинга

сельскохозяйственных угодий и посевных площадей в аграрном секторе // Аграрный вестник Урала. 2015. № 12. С. 38-42.

4. Зубарев Ю. Н. Использование беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве // Вестник ПФИЦ. 2019. № 2. С. 47-51.

5. Вторый В. Ф., Вторый С.В. Перспективы экологического мониторинга сельскохозяйственных объектов с использованием беспилотных летательных аппаратов // Теоретический и научно-практический журнал ИАЭП. 2017. № 92. С. 158-165.

6. Марченко Л. А., Смирнов И.Г., Личман Г.И. [и др.] Дифференцированное внесение пестицидов с использованием беспилотных летательных аппаратов // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2017. № 4. С. 17-23.

7. Михайленко И. М. Беспилотная малая авиация в сельском хозяйстве // Агрофизика. 2015. № 2. С. 16-24.

8. King A. Technology: The Future of Agriculture. Nature 544, S21-S23 (2017). <https://doi.org/10.1038/544S21a>

9. Захаров Р. В. Применение беспилотного летательного аппарата при десикации масличных культур // Вектор экономики: электронный журнал. URL: <http://www.vectoreconomy.ru/>. Дата публикации: 13 ноября 2018.

10. Брюханов А. Ю. Методика определения биогенной нагрузки сельскохозяйственного производства на водные объекты // Теоретический и научно-практический журнал ИАЭП. 2016. № 89. С. 175-182.

11. Haula, Kitonsa & Sergei, Kruglikov. (2018). Significance of drone technology for achievement of the United Nations sustainable development goals. R-economy. 4. 115-120. 10.15826/recon.2018.4.3.016.

12. Шевченко А. В. Обзор состояния мирового рынка беспилотных летательных аппаратов и их применения в сельском хозяйстве // Робототехника и техническая кибернетика. 2019. № 3. С. 183-195

13. Kangunde V., Jamisola R.S. & Theophilus E.K. A review on drones controlled in real-time. Int. J. Dynam. Control (2021). <https://doi.org/10.1007/s40435-020-00737-5>

14. Марченко Л. А. Технология внесения пестицидов и удобрений беспилотным летательным аппаратами в цифровом сельском хозяй-



стве // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2019. № 5. С. 38-45.

15. Магдин А. Г. Улучшение качества работы сельскохозяйственного беспилотного летательного аппарата // Автоматизация в промышленности. 2020. № 2. С. 16

References

1. Semykin V. A. Nauchnoe obespechenie innovatsionnogo razvitiya selskogo khozyaystva Kurskoy oblasti // Regionalnye problemy povysheniya effektivnosti agropromyshlennogo kompleksa: materialy vseros. nauch.-prakt. konf. 2007. № 1. S. 3-10.

2. Kuchkarova D. F. Sovremennyye sistemy vedeniya selskogo khozyaystva // Molodoy uchenyy. 2015. № 12. S. 222-223.

3. Korotaev A. A. Primenenie bespilotnykh letatelnykh apparatov dlya monitorirovaniya selskokhozyaystvennykh ugodiy i posevnykh ploshchadey v agrarnom sektore // Agrarnyy vestnik Urala. 2015. № 12. S. 38-42.

4. Zubarev Yu. N. Ispolzovanie bespilotnykh letatelnykh apparatov v selskom khozyaystve // Vestnik PFITs. 2019. № 2. S. 47-51.

5. Vtoryy V. F. Perspektivy ekologicheskogo monitoringa selskokhozyaystvennykh obektov s ispolzovaniem bespilotnykh letatelnykh apparatov // Teoreticheskiy i nauchno-prakticheskiy zhurnal IAEP. 2017. № 92. S. 158-165.

6. Marchenko L. A. Differentsirovannoe vnesenie pestitsidov s ispolzovaniem bespilotnykh letatelnykh apparatov // Selskokhozyaystvennyye mashiny i tekhnologii. 2017. № 4. S. 17-23.

7. Mikhaylenko I. M. Bespilotnaya malaya aviatsiya v selskom khozyaystve // Agrofizika. 2015. № 2. S. 16-24.

8. King A. Technology: The Future of Agriculture. Nature 544, S21-S23 (2017). <https://doi.org/10.1038/544S21a>

9. Zakharov R. V. Primenenie bespilotnogo letatel'nogo apparata pri desikatsii maslichnykh kultur // Vektor ekonomiki: elektronnyy zhurnal. URL: <http://www.vectoreconomy.ru/>. Data publikatsii: 13 noyabrya 2018.

10. Bryukhanov A. Yu. Metodika opredeleniya biogennoy nagruzki selskokhozyaystvennogo proizvodstva na vodnye obekty // Teoreticheskiy i nauchno-prakticheskiy zhurnal IAEP. 2016. № 89. S. 175-182.

11. Haula, Kitonsa & Sergei, Kruglikov. (2018). Significance of drone technology for achievement of the United Nations sustainable development goals. R-economy. 4. 115-120. 10.15826/recon.2018.4.3.016.

12. Shevchenko A. V. Obzor sostoyaniya mirovogo rynka bespilotnykh letatelnykh apparatov i ikh primeneniya v selskom khozyaystve // Robototekhnika i tekhnicheskaya kibernetika. 2019. № 3. S. 183-195

13. Kangunde V., Jamisola R.S. & Theophilus E.K. A review on drones controlled in real-time. Int. J. Dynam. Control (2021). <https://doi.org/10.1007/s40435-020-00737-5>

14. Marchenko L. A. Tekhnologiya vneseniya pestitsidov i udobreniy bespilotnym letatelnykh apparatami v tsifrovom selskom khozyaystve // Selskokhozyaystvennyye mashiny i tekhnologii. 2019. № 5. S. 38-45.

15. Magdin A. G. Uluchshenie kachestva raboty selskokhozyaystvennogo bespilotnogo letatel'nogo apparata // Avtomatizatsiya v promyshlennosti. 2020. № 2. S. 16-18.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЗЕРНОВКИ ВНИЗ В МОМЕНТ ИЗМЕНЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ РЕШЁТ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ

Николаев В.А., ФГБОУ ВО Ярославский ТУ

Основным недостатком зерноочистительных машин с прямоугольными решётами является ограниченная пропускная способность, обусловленная логическим противоречием. Оно заключается в том, что по мере прохода сквозь решето количество очищаемого материала на решете уменьшается, а ширина решета остаётся неизменной. При этом значительная часть решета работает неэффективно, так как только часть его поверхности покрыта очищаемым материалом. Чтобы преодолеть этот недостаток, предложена высокопроизводительная полуавтоматическая зерноочистительная машина с решётами, представляющими в совокупности перевёрнутый усечённый конус, совершающий вертикальные колебания. Корпус полуавтоматической зерноочистительной машины вращается. В начале работы в зависимости от состава зернового вороха оператор на блоке управления и сигнализации включает режим автоматической настройки зерноочистительной машины. Во время сепарации осуществляется автоматическое регулирование воздушного потока. Поток зернового вороха на очистку поддерживается автоматически. В результате ранее произведённых расчётов определены: параметры траектории зерновки после первого касания решета полуавтоматической зерноочистительной машины, профиль дорожки, на которую решёта опираются посредством роликов, оптимальное время подъёма решёт с постоянной скоростью, время замедления решёт при подходе к верхней точке траектории, время ускорения решёт при движении в нижнее положение, время перемещения решёт в нижнее положение с постоянным ускорением, угловая скорость корпуса полуавтоматической зерноочистительной машины, период колебания решёт. Анализ динамики зерновки на решете необходим для определения оптимального угла наклона решёт, соответствующего наклону к горизонтали образующей перевёрнутого усечённого конуса. Его начнём с анализа перемещения зерновки вниз по решету в момент изменения направления движения решёт в нижнем положении.

Ключевые слова: зерноочистительная машина, перевёрнутый усечённый конус, вертикально колеблющееся решето, взаимодействие зерновки с решетом, сила воздействия на зерновку, угол наклона решёт.

Для цитирования: Николаев В.А. Определение перемещения зерновки вниз в момент изменения направления движения решёт полуавтоматической зерноочистительной машины // Аграрный вестник Верхневолжья. 2022. № 1 (38). С. 71-76.

Введение. Большая часть зерноочистительных машин оснащена прямоугольными решётами. Основным недостатком этих зерноочистительных машин является ограниченная пропускная способность, обусловленная логическим противоречием. Оно заключается в том, что количество очищаемого материала на ре-

шете уменьшается, а ширина решета остаётся неизменной. Чтобы преодолеть этот недостаток, предложена высокопроизводительная полуавтоматическая зерноочистительная машина с решётами, представляющими в совокупности перевёрнутый усечённый конус, совершающий вертикальные колебания [1, с. 1-20].

Для обоснования параметров полуавтоматической зерноочистительной машины следовало проанализировать взаимодействия зерновки с вертикально колеблющимся решетом. В результате анализа взаимодействия зерновки с вертикально колеблющимся решетом [2, с. 92-102] выявлены параметры траектории зерновки после первого касания решета полуавтоматической зерноочистительной машины [3, с. 71-76]. На основе анализа траектории зерновки определены требования к кинематическим параметрам колебания решёт. Определён профиль дорожки [4, с. 64-70], на которую решёта опираются посредством нижних роликов [1, с. 1-20]. В результате расчётов выявлены параметры колебаний решёт: оптимальное время подъёма решёт с постоянной скоростью, время замедления решёт при подходе к верхней точке траектории, время ускорения решёт при движении в нижнее положение, время перемещения решёт в нижнее положение с постоянным ускорением. Определена угловая скорость корпуса полуавтоматической зерноочистительной машины и период колебания решёт [5, с. 69-74], позволяющие осуществлять рациональную сепарацию зернового вороха.

Выявленные кинематические параметры позволяют начать анализ динамических параметров зерновки, попавшей на решето. Он необходим для определения оптимального угла наклона решёт, соответствующего наклону к горизонтали образующей перевёрнутого усечённого конуса. Следует проанализировать силы, действующие на зерновку:

- в момент изменения направления движения решёт в нижнем положении;
- при равномерном движении решета вверх;
- в период изменения направления движения решета в верхнем положении;
- при равноускоренном движении решёт вниз.

Если угол наклона решёт к горизонтали небольшой, путь зерновок вниз за цикл вертикального колебания решёт будет недостаточный. Это приведёт к уменьшению пропускной способности полуавтоматической зерноочистительной машины. Если угол наклона решёт к горизонтали избыточный, путь зерновок вниз за цикл колебания решета будет слишком велик. Многие примеси и зерновки не смогут проник-

нуть через отверстия соответствующих решёт. Чтобы примеси и зерновки шли проходом через отверстия решёт, потребуется уменьшить их подачу, что также приведёт к уменьшению пропускной способности полуавтоматической зерноочистительной машины. Если угол наклона решёт будет очень большим, примеси и зерновки не будут проникать через отверстия соответствующих решёт. Поиск оптимального угла наклона к горизонтали образующей перевёрнутого усечённого конуса, который образуют решёта полуавтоматической зерноочистительной машины, начнём с анализа перемещения зерновки вниз по решету в момент изменения направления движения решёт, когда они находятся в нижнем положении.

Цель исследования. Целью исследования является выявление оптимального угла наклона к горизонтали образующей перевёрнутого усечённого конуса, который образуют решёта полуавтоматической зерноочистительной машины.

Метод исследования. Анализ взаимодействия зерновки с вертикально колеблющимся решетом.

Результаты исследования. На рисунке показана схема сил, действующих на зерновку в момент изменения направления движения решёт, когда они находятся в нижнем положении.

Для эффективного отделения примесей скорость воздушного потока должна быть немного меньше критической скорости. Причём в режиме стабильной работы поток воздуха обтекает лишь верхнюю часть зерновки, расположенной на решете, так как её закрывают соседние зерновки. Однако в начале очистки зерна на зерновку действует вся сила $R = 1,31 \cdot 10^{-4}$ Н потока воздуха [6, с. 154]. Рассмотрим этот наиболее неблагоприятный вариант. Силу G тяжести зерновки и силу $F_{j_{\text{зн}}}$ инерции зерновки в момент изменения направления движения решета в нижнем положении приложим к центру масс и сложим. Разложим сумму этих сил на составляющую, параллельную поверхности решета $(G + F_{j_{\text{зн}}}) \sin \alpha$, и составляющую, перпендикулярную этой поверхности

$$(G + F_{j_{\text{зн}}}) \cos \alpha.$$

Составляющая $(G + F_{j_{\text{зн}}}) \cos \alpha$ вызывает нормальную реакцию N решета:

$$N = (G + F_{j_{\text{зн}}}) \cos \alpha.$$

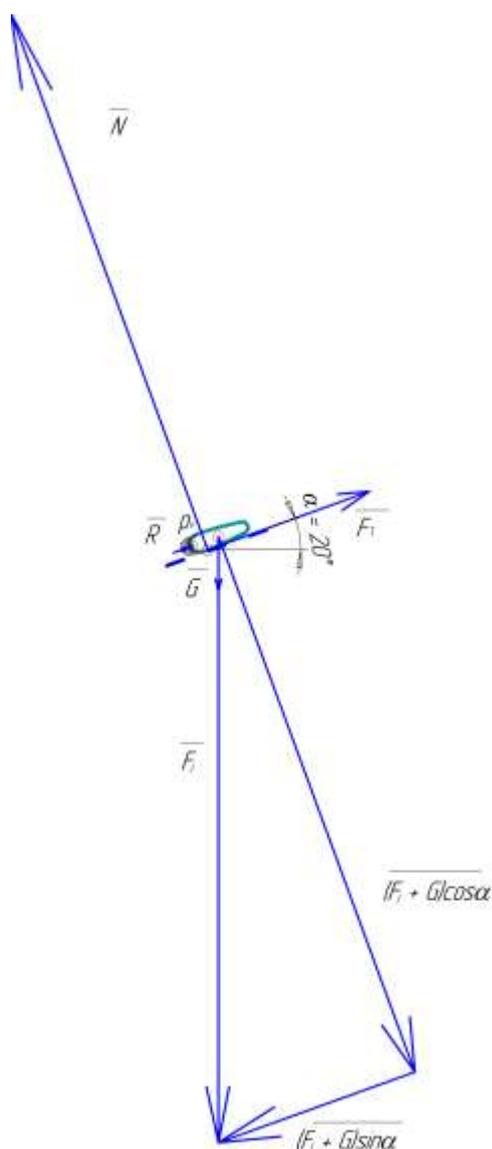


Рисунок – Схема сил, действующих на зерновку в момент изменения направления движения решета в нижнем положении; угол наклона образующей усечённого конуса, создаваемого поверхностями решёт, к горизонтали $\alpha = 20^\circ$

Так как $(G + F_{j \text{ з н}}) \sin \alpha > R$, сила F_t трения направлена вправо-вверх. Силе $(G + F_{j \text{ з н}}) \sin \alpha$ противодействуют сила R потока воздуха и сила F_t трения зерновки о решето: $F_t = fN$. Коэффициент трения сухой зерновки о сталь $f \approx 0,3$ [6, с. 184].

Чтобы зерновка скользила вниз по решету, должно выполняться условие

$$(F_j + G) \sin \alpha > R + F_t; \quad (1)$$

$$(F_j + G) \sin \alpha > R + f(G + F_{j \text{ з н}}) \cos \alpha;$$

$$(G + F_{j \text{ з н}}) \sin \alpha - f(G + F_{j \text{ з н}}) \cos \alpha > R;$$

$$(G + F_{j \text{ з н}})(\sin \alpha - f \cos \alpha) > R;$$

$$\sin \alpha - f \cos \alpha > \frac{R}{G + F_{j \text{ з н}}}.$$

Подставив численные значения параметров, получим:

$$\sin \alpha - 0,3 \cos \alpha > 0,0397.$$

Для определения критического угла наклона образующей конических решёт к горизонтали, приравняв правую и левую части неравенства, проведём преобразования:

$$\sin \alpha - 0,3 \cos \alpha = 0,0397;$$

$$\sin \alpha - 0,3\sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = 0,0397;$$

$$\sin \alpha - 0,0397 = 0,3\sqrt{1 - \sin^2 \alpha};$$

$$\sin^2 \alpha - 0,0794 \sin \alpha + 0,0397^2 = 0,09(1 - \sin^2 \alpha);$$

$$1,09\sin^2 \alpha - 0,0794 \sin \alpha + 0,001576 - 0,09 = 0;$$

$$1,09\sin^2 \alpha - 0,0794 \sin \alpha - 0,088424 = 0;$$

$$\sin \alpha = \frac{0,0794 \pm \sqrt{0,0794^2 + 4 \cdot 1,09 \cdot 0,088424}}{2 \cdot 1,09} = \frac{0,0794 \pm 0,626}{2,18}.$$

Так как синус угла не может быть отрицательным,

$$\sin \alpha = \frac{0,0794 + 0,626}{2,18} = 0,32356.$$

Критический угол наклона образующей конических решёт к горизонтали

$$\alpha = \arcsin 0,32356; \alpha = 18,88^\circ.$$

Угол наклона образующей конических решёт к горизонтали должен превышать критический угол наклона. Если угол наклона образующей конических решёт к горизонтали будет менее критического угла наклона, зерновка будет неподвижна. Примем сначала $\alpha = 20^\circ$ (см. рисунок) и произведём вычисления параметров.

Из построения:

$$N = (G + F_{j_{\text{зн}}}) \cos \alpha = 31 \cdot 10^{-4} \text{ Н};$$

$$(G + F_{j_{\text{зн}}}) \sin \alpha = 11,28 \cdot 10^{-4} \text{ Н}.$$

Сила трения зерновки о решето

$$F_T = 0,3 \cdot 31 \cdot 10^{-4} = 9,3 \cdot 10^{-4} \text{ Н}.$$

Так как движущая сила $11,28 \cdot 10^{-4} > 1,31 \cdot 10^{-4} + 9,3 \cdot 10^{-4}$, зерновка будет перемещаться вниз по решету. Сложим силы, параллельные поверхности решета, взяв за положительное направление движущей силы $(G + F_{j_{\text{зн}}}) \sin \alpha$, и определим результирующую силу:

$$F_{\Sigma} = (G + F_{j_{\text{зн}}}) \sin \alpha - F_T - R. \quad (2)$$

$$F_{\Sigma} = 11,28 \cdot 10^{-4} - 9,3 \cdot 10^{-4} - 1,31 \cdot 10^{-4} = 0,67 \cdot 10^{-4} \text{ Н}.$$

$$a_{\text{нy}} = \frac{F_{\Sigma}}{m}; a_{\text{нy}} = \frac{0,67 \cdot 10^{-4}}{3 \cdot 10^{-5}} \approx 2,23 \text{ м/с}^2.$$

Время замедления решёт в период изменения направления движения решёт в нижнем положении $\tau_{\text{рнз}} = 0,01 \text{ с}$ [5, с. 184], а начальная

скорость зерновки равна нулю, поэтому перемещение зерновки вниз по решету на участке её ускорения

$$s_{\text{нy}} = \frac{a_{\text{нy}} \tau_{\text{рнз}}^2}{2}; s_{\text{нy}} = \frac{2,23 \cdot 0,01^2}{2} = 0,00011 \text{ м} \approx 0,11 \text{ мм}.$$

Перемещение зерновки вниз по решету в момент изменения направления движения решёт в нижнем положении незначительное, если

угол $\alpha = 20^\circ$. Произведём построения, аналогичные рисунку, увеличивая угол α . Результаты расчётов параметров в таблице.



Таблица – Результаты расчётов пути перемещения зерновки вниз на участке её ускорения в нижней точке траектории решёт при различных углах наклона образующей решёт к горизонтали

Угол α	Норм. реак., N	Сила тр., F_t	Движ. сила	Сила п. в., R	Сумм. сила, F_{Σ}	Масса, m	Ускорен., a_{ny}	Время, τ_{pny}	Путь, S_{ny}
град.	$N \cdot 10^{-4}$	$кг \cdot 10^{-5}$	м/с ²	с	м				
20	31	9,3	11,28	1,31	0,67	3	2,23	0,01	0,000112
21	30,8	9,24	11,8	1,31	1,25	3	4,167	0,01	0,000208
22	30,6	9,18	12,36	1,31	1,87	3	6,23	0,01	0,000312
23	30,38	9,114	12,9	1,31	2,476	3	8,253	0,01	0,000413
24	30,14	9,042	13,42	1,31	3,068	3	10,2267	0,01	0,000511
25	30	9	13,94	1,31	3,63	3	12,1	0,01	0,000605
26	29,6	8,88	14,46	1,31	4,27	3	14,23	0,01	0,000712
27	29,4	8,82	14,98	1,31	4,85	3	16,167	0,01	0,000808
28	29,14	8,742	15,5	1,31	5,448	3	18,16	0,01	0,000908
29	28,86	8,658	16	1,31	6,032	3	20,1067	0,01	0,001005
30	28,6	8,58	16,5	1,31	6,61	3	22,03	0,01	0,001102
31	28,3	8,49	17	1,31	7,2	3	24	0,01	0,0012
32	28	8,4	17,5	1,31	7,79	3	25,967	0,01	0,001298
33	27,7	8,31	18	1,31	8,38	3	27,93	0,01	0,001397
34	27,36	8,208	18,5	1,31	8,982	3	29,94	0,01	0,001497
35	27	8,1	18,9	1,31	9,49	3	31,63	0,01	0,001582
36	26,7	8,01	19,4	1,31	10,08	3	33,6	0,01	0,00168
37	26,3	7,89	19,9	1,31	10,7	3	35,67	0,01	0,001783
38	26	7,8	20,3	1,31	11,19	3	37,3	0,01	0,001865
39	25,6	7,68	20,76	1,31	11,77	3	39,23	0,01	0,001962
40	25,3	7,59	21,2	1,31	12,3	3	41	0,01	0,00205

Вывод. В результате расчётов определён минимальный критический угол наклона образующей конических решёт к горизонтали $\alpha = 18,88^\circ$. Если угол наклона образующей конических решёт к горизонтали будет менее критического угла наклона, зерновка в момент изменения направления движения решёт, когда они находятся в нижнем положении, будет неподвижна. Результаты расчётов пути перемещения зерновки вниз на участке её ускорения в

нижней точке траектории решёт при различных углах наклона образующей решёт к горизонтали не позволяют выявить оптимальный угол наклона к горизонтали образующей конических решёт. Для его выявления следует проанализировать динамику зерновки при равномерном движении решета вверх, в период изменения направления движения решета в верхнем положении и при равноускоренном движении решёт вниз.



Список используемой литературы

References

1. Николаев В.А. Патент РФ №2623473. Полуавтоматическая зерноочистительная машина. Заявка № 2016108555; заявл. 23.04.2015; опубл. 20.06.2017, бюл. № 18.

2. Николаев В.А. Определение параметров траектории зерновки при её падении на решето полуавтоматической зерноочистительной машины // Аграрный вестник Верхневолжья. № 4. 2019. С. 92-102.

3. Николаев В.А. Параметры траектории зерновки после касания решета полуавтоматической зерноочистительной машины // Аграрный вестник Верхневолжья. № 2. 2020. С. 71-76.

4. Николаев В.А. Определение параметров дорожки полуавтоматической зерноочистительной машины // Аграрный вестник Верхневолжья. № 1. 2021. С. 64-70.

5. Николаев В.А. Определение угловой скорости корпуса полуавтоматической зерноочистительной машины // Аграрный вестник Верхневолжья. № 3. 2021. С. 69-74.

6. Николаев В.А., Кряклина И.В. Очистка зерна от примесей и его предварительная сушка. Ярославль. Изд-во ФГОУ ВО ЯГСХА, 2017.

1. Nikolaev V.A. Patent RF №2623473. Poluavtomaticheskaya zernoochistitelnaya mashina. Zayavka № 2016108555; zayavl. 23.04.2015; opubl. 20.06.2017, byul. № 18.

2. Nikolaev V.A. Opredelenie parametrov traektorii zernovki pri ee padenii na resheto poluavtomaticheskoy zernoochistitelnoy mashiny // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. № 4. 2019. S. 92-102.

3. Nikolaev V.A. Parametry traektorii zernovki posle kasaniya resheta poluavtomaticheskoy zernoochistitelnoy mashiny // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. № 2. 2020. S. 71-76.

4. Nikolaev V.A. Opredelenie parametrov dorozhki poluavtomaticheskoy zernoochistitelnoy mashiny // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. № 1. 2021. S. 64-70.

5. Nikolaev V.A. Opredelenie uglovoy skorosti korpusa poluavtomaticheskoy zernoochistitelnoy mashiny // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. № 3. 2021. S. 69-74.

6. Nikolaev V.A., Kryaklina I.V. Ochistka zerna ot primesey i ego predvaritelnaya sushka. Yaroslavl. Izd-vo FGOU VO YaGSKhA, 2017.



ЗЕМСТВА И АГРОТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС: СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ СКЛАДЫ ВО ВЛАДИМИРСКОЙ ГУБЕРНИИ В НАЧАЛЕ XX в.

Балдин К. Е., ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет»

Статья посвящена агрономической деятельности земства во Владимирской губернии. Автор рассматривает работу сельскохозяйственных складов, которые были организованы земством. Большинство этих сельскохозяйственных учреждений во Владимирской губернии были созданы в середине 1890-х годов по следующей схеме: сначала возникал главный склад в уездном центре, а через несколько лет – его филиалы в крупных селах. С помощью их земства внедряли в крестьянское хозяйство незнакомые до тех пор местным жителям минеральные удобрения, сортовые семена и усовершенствованные сельскохозяйственные орудия. Земство выработало свою политику в области цен на товары, продававшиеся в сельскохозяйственных складах. Главной целью этих муниципальных органов было не получение прибыли, а распространение передовой агротехнологии среди крестьян. Владимирское губернское земство использовало для снабжения крестьян семенами такую общественную организацию, как Московское общество сельского хозяйства. Оно имело отделение в городе Владимире. Самым большим спросом среди крестьян пользовались семена зерновых культур и плуги. Все это способствовало техническому прогрессу в сельском хозяйстве России в начале XX века. В это время в хозяйствах многих крестьян благодаря техническому прогрессу появились плуги, сеялки, молотилки, сортировальные машины и т.п.

Ключевые слова: *крестьянское хозяйство России, российское земство, земские собрания, агрономия, сельскохозяйственные склады, столыпинская аграрная реформа, сельскохозяйственные орудия, технический прогресс.*

Для цитирования: Балдин К. Е. Земства и агротехнический прогресс: сельскохозяйственные склады во владимирской губернии в начале XX в. // Аграрный вестник Верхневолжья. 2022. № 1 (38). С. 77-80.

Введение. В начале XX в., накануне Первой мировой войны, экономика России переживала заметный подъем. Это относилось не только к промышленности, которая выглядела вполне достойно на фоне других стран Европы. Прогрессивные изменения переживало и сельское хозяйство, которое до этих пор было отсталым и отягощенным целым рядом пережитком, доставшимся в наследство от эпохи крепостного права.

Сами крестьяне, несмотря на трудолюбие, не смогли бы добиться успехов без помощи извне. Действенную поддержку крестьянскому хозяйству оказывало правительство, с 1907 г. начала осуществляться столыпинская аграрная реформа. Но даже при поддержке центральной власти сельское хозяйство не могло бы достигнуть таких позитивных результатов, которые были налицо в предвоенные годы. Неоценимая заслу-

га в этом принадлежит российскому земству, направлений в его помощи крестьянам было немало. Среди них следует особо отметить открытие земских торговых заведений, которые снабжали крестьян по пониженным ценам прогрессивными орудиями труда, минеральными удобрениями, семенами полевых, огородных культур и т. п. Это были земские сельскохозяйственные склады, которые пока не стали объектом серьезного изучения региональных историков-аграрников. На рубеже XIX и XX вв. склады появились во Владимирской губернии, на их примере можно проследить особенности деятельности этих хозяйственных структур.

Цель и задачи исследования. Цель данного исследования состоит в том, чтобы проанализировать эффективность агрономической помощи земства крестьянскому хозяйству в начале XX в.



через такие новые для российской деревни структуры, как сельскохозяйственные склады. Автор проделал это на примере довольно типичной земской губернии – Владимирской. Сформулированную нами цель предполагается достигнуть через решение следующих задач:

- рассмотреть процесс создания и деятельности сельскохозяйственных складов как опорных пунктов для распространения агротехнического прогресса в сельском хозяйстве;

- проследить на примере Владимирской губернии внедрение в сельской глубинке усовершенствованных сельскохозяйственных машин и орудий;

- выяснить содержание деятельности земств по внедрению в повседневную хозяйственную практику крестьян новых для них сортов семян и минеральных удобрений.

Источники исследования. В качестве источников для исследования автор использовал, прежде всего, опубликованные делопроизводственные документы земских органов – журналы земских собраний, а также доклады и отчеты земских управ, которые ежегодно представляли на суд земских гласных результаты своей деятельности в области народного образования, медицины, дорожного строительства, агрономической помощи населению. Автором были использованы делопроизводственные документы Владимирского губернского земства, а также двух муниципальных органов уездного уровня – Покровского и Шуйского уездных земств.

Репрезентативный и заслуживающий доверия фактический материал публиковался в повременных изданиях Владимирского губернского земства. До революции 1905–1907 гг. издавался «Вестник Владимирского губернского земства», на страницах которого можно было найти разнообразный материал о земских школах, земских лечебницах и ветеринарных пунктах, о первых шагах деятельности местных сельскохозяйственных складов и т.п. В апреле 1906 году начала издаваться «Владимирская еженедельная газета», которая представляла собой специализированное издание, посвященное успехам и проблемам земской агрономии. К сожалению, этот периодический орган просуществовал немногим более полугодия и закончил свое существование в ноябре того же 1906 г.

В самом конце XIX в., когда земства взялись за организацию агрономической помощи крестьянам, положение с агротехникой и агротехнологиями в деревне было явно неудовле-

творительным. Сеяли по старинке своими семенами, удобряли навозом и золой, лошади были слабосильными, а крупный рогатый скот – малопродуктивным.

Земские деятели знали об этих проблемах, и в конце позапрошлого столетия органы местного самоуправления стали уделять больше внимания снабжению крестьян сортавыми семенами, минеральными удобрениями, породистыми сельскохозяйственными животными, не забывали и о сельхозорудиях – простейших и более сложных.

В предпоследнем десятилетии XIX в. первым взялось за эту работу, пока в качестве эксперимента, Владимирское уездное земское собрание, которое в 1887 г. отпустило 500 р. на закупку сортовых семян зерновых. Из этого первого опыта видно, что земцы с самого начала вовсе не собирались получать доход от этих торговых операций, семена реализовывались покупателям «по заготовительной цене», т.е. с нулевой прибылью. Сначала Владимирское уездное земство само снабжало крестьян семенами, а потом решило возложить эту работу на профильную общественную организацию – Владимирское отделение Московского общества сельского хозяйства (МОСХ). Этот филиал всероссийской организации в дальнейшем несколько лет снабжал семенами, и не только ими, население как Владимирского уезда, так и смежных с ним [1, с. 14].

Губернское земство само не стало открывать свой склад, а помогало отделению МОСХ, причем эта финансовая поддержка постоянно увеличивалась. Сначала губернские гласные ежегодно отпускали общественникам пособие в 1 тыс. р., потом стали давать на увеличение оборотных средств склада 5 тыс. р. в год, а в дальнейшем – 10 тыс. р. После этого склада последовало открытие аналогичных хозяйственных заведений в Юрьевском уезде – в 1892 г. и в Александровском – в 1893 г. В 1894 г. приняли решения об открытии складов Шуйское, Ковровское, Покровское и Судогодское уездные земские собрания, а в 1895 г. их примеру последовали земцы в Вязниковском, Переславском и Меленковском уездах [1, с. 14–15].

Внедрение новой агротехники в крестьянскую среду происходило по определенной схеме, годами выработанной в различных земствах. Сначала возникал земский склад в уездном центре. Затем открывались его филиалы, расположенные в крупных селах. Этот процесс можно наглядно проследить на примере Покровского уезда. В 1904 г. здесь действовали филиалы только в селах



Андреевское и Завалино. В том же году местный земский агроном настоятельно порекомендовал уездным гласным открыть склад в безуездном городе Киржаче, что и было сделано. В 1911 г. в уезде было уже шесть земских складов: в городах Покров и Киржач, в селах Завалино, Андреевское, Абакумовское и Селищи [2, с. 34–37; 3, с. 26; 4, с. 50].

Плотность расположения земских торговых точек на местности выглядела в различных уездах очень по-разному. В 1908 г. в Покровском уезде их было 6, в Муромском и Суздальском – по 5, Гороховецком и Меленковском – по 4, Ковровском и Шуйском – по 3, Владимирском – 2, Александровском – всего один [5, с. 87].

Первые шаги земства по формированию оптимального ассортимента продаваемых на складах товаров были не очень уверенными. После того, как Шуйское земство в 1894 г. приняло решение открыть свой склад, в следующем году с него было продано 38 плугов, 2 бороны, 208 пудов семян различных культур и 2 пуда минеральных удобрений. Было реализовано товаров всего на 900 р. [6, с. 29]. Как видно этого списка, не отличавшегося разнообразием, в нем главное место занимает посевной материал, а также плуги, внедрение которых в крестьянское хозяйство стало приметой времени в аграрной сфере России на рубеже XIX–XX в.

Все чаще отдельно взятый крестьянин под впечатлением от примера своего соседа или под воздействием агрономической пропаганды земства принимал знаковое для себя решение купить плуг вместо использовавшейся им и его предками сохи. Об этом «великом переломе» в сознании крестьян свидетельствуют статистические данные практически по всем уездам Владимирской губернии. В Судогодском уезде сельскохозяйственный склад продал в 1902 г. всего 28 плугов, а в 1906 г. – 97 [7, с. 5].

В земских складах покупатели могли приобрести и более сложные по тому времени машины для обработки почвы, для сортировки и очистки семян. Здесь имелись сеялки, бороны, жнейки, молотилки. В рекламе склада, находившегося во Владимире, говорилось, что здесь продаются бороны Лааке для «освежения» застарелой дернины, трещотки Бломериуса для подготовки к севу льняного семени, машины «Идеал», которые одновременно сортировали зерно и очищали его от примесей. Разумеется, эти орудия труда могли купить только зажиточные крестьяне [8, с. 27; 9, с. 16].

Наряду с сельскохозяйственными орудиями многочисленные позиции в каталогах сельскохозяйственных складов были заняты семенами самых различных культур под посев. Крестьяне до появления земской торговли обычно запасали их сами или же покупали у богатых односельчан. Поэтому суздальские земцы, приступая к реализации семян, не ожидали высокого спроса на них. Некоторые из них наверняка считали явным излишеством покупку 7500 пудов овса для уездного склада. К их удивлению, крестьяне раскупили весь привезенный для них овес [8, с. 27].

В дальнейшем земские гласные и агрономы включили торговлю семенным материалом в список своих приоритетов. В 1906 г. в Покровском уезде для склада в с. Завалино были куплены два железнодорожных вагона Шатиловского овса, а для складов в Покрове и с. Андреевском – вагон шведского овса. Крестьяне все эти партии тоже раскупили без остатка [7, с. 5].

Минеральные удобрения долго не могли завоевать симпатии крестьян, привыкших столетиями полагаться на навоз, золу и перегной для повышения урожайности. Первоначально ими торговали в очень ограниченных количествах. Ковровский экономический совет при уездной управе в 1905 г. постановил не заготавливать эти удобрения вагонами, т.к. население закупает их без особого энтузиазма [6, с. 29; 10, с. 22]. Ассортимент удобрений на земских складах был небогатым, это были: суперфосфат, селитра, костная мука, на складе в Иваново-Вознесенске продавался также гипс [11, с. 66–67]. В дальнейшем спрос на эти удобрения постепенно повышался.

Оптимальная ценовая политика в земских сельскохозяйственных складах была выработана не сразу. Первоначально предполагалось установить максимально льготные условия продажи товаров крестьянам. Владимирский губернский агроном А.К. Гвоздецкий в своем очерке о земских мероприятиях по содействию местному хозяйству приводит примеры невысказанной щедрости земства. В Шуйском уезде земцы постановили отпускать зерновые семена на посев на 15 % дешевле закупочной цены, а семена кормовых трав даже в 50 % [6, с. 15, 29].

Со временем позиция земцев стала меняться. Они поняли, что бюджеты органов местного самоуправления не выдержат такой благотворительности, и приняли решение продавать товары с надбавкой, которая компенсировала бы доставку их на склады от поставщиков, а также



расходы на жалование работникам складов. Таким образом, деятельность этих хозяйственных структур хотя бы перестала приносить убытки. Экономический совет при Ковровской уездной управе постановил продавать товары с наценкой в 5 % против закупочной цены, понизив цены только на запасные части для плугов, которые земство старалось максимально распространить среди крестьян [12, с. 35].

Выводы. В целом сельскохозяйственные склады в начале XX в. стали опорными пунктами агротехнического прогресса в деревне. При этом движение вперед наблюдалось практически во всех важных направлениях аграрного производства. На протяжении веков русский крестьянин использовал традиционную технику – соху, деревянную борону, косу или серп при уборке урожая, цеп для его обмолота. Благодаря продаже из сельскохозяйственных складов усовершенствованных орудий труда, в обиходе крестьян (разумеется, не всех) в начале прошлого столетия появились плуги, сеялки, молотилки, веялки. До этого их можно было встретить только у помещиков. Также в крестьянском хозяйстве стал использоваться не доморощенный, а сортовой материал. Это касалось зерновых и огородных культур, кормовых трав. До появления земских складов крестьяне для повышения урожайности применяли навоз и золу, то есть тот набор, который использовался еще восточными славянами за тысячу лет до этого. После их открытия в арсенале удобрений появились минеральные удобрения, в том числе суперфосфат, селитра и др.

Список используемой литературы

1. Вестник Владимирского губернского земства. 1903. № 18.
2. Журналы очередной сессии Покровского уездного земского собрания 1904 года. Владимир, 1904.
3. Журналы очередного Покровского уездного земского собрания 1905 года. Владимир, 1905.
4. Журналы очередного Покровского уездного земского собрания 1911 года. Владимир, 1912.
5. Отчеты и доклады Владимирской губернской земской управы очередному губернскому

земскому собранию 1908 года. По экономическим мероприятиям. Владимир, 1908.

6. Вестник Владимирского губернского земства. 1903. № 19.
7. Владимирская еженедельная газета. 1906. № 26.
8. Вестник Владимирского губернского земства. 1900. № 17.
9. Владимирская еженедельная газета. 1906. № 1.
10. Вестник Владимирского губернского земства. 1905. № 9-10.
11. Журнал экстренного и очередного Шуйского уездного земского собрания 1908 г. с приложениями. Владимир, 1909.
12. Вестник Владимирского губернского земства. 1903. № 7-8.

References

1. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1903. № 18.
2. Zhurnaly ocherednoy sessii Pokrovskogo uездного zemskogo sobraniya 1904 goda. Vladimir, 1904.
3. Zhurnaly ocherednogo Pokrovskogo uездного zemskogo sobraniya 1905 goda. Vladimir, 1905.
4. Zhurnaly ocherednogo Pokrovskogo uездного zemskogo sobraniya 1911 goda. Vladimir, 1912.
5. Otchety i doklady Vladimirskoy gubernskoy zemskoy upravly ocherednomu gubernskomu zemskomu sobraniyu 1908 goda. Po ekonomicheskim meropriyatiyam. Vladimir, 1908.
6. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1903. № 19.
7. Vladimirskaya ezhenedel'naya gazeta. 1906. № 26.
8. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1900. № 17.
9. Vladimirskaya ezhenedel'naya gazeta. 1906. № 1.
10. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1905. № 9-10.
11. Zhurnal ekstrennogo i ocherednogo Shuyskogo uездного zemskogo sobraniya 1908 g. s prilozheniyami. Vladimir, 1909.
12. Vestnik Vladimirskogo gubernskogo zemstva. 1903. № 7-8.



ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ (E-LEARNING) В ПРАКТИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ЯЗЫКОВЫХ ДИСЦИПЛИН

Корнилова Л. В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Николаева О. А., Ивановский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова;
Смирнова А. Н., Ивановский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова

В статье речь идет о том, что система высшего профессионального образования нуждается в постоянном совершенствовании, в соответствии всем требованиям общества и, таким образом, вынуждена реагировать на новейшие трансформации в различных сферах жизни. Она предусматривает создание новой концепции метаобразования, которая обосновывает радикальные перемены в системе образования, особенно вузовского. Применение ИКТ в преподавании языковых дисциплин предполагает не только использование технических средств, но и новые формы и методы преподавания, новый подход к процессу обучения. Это, в свою очередь, обязывает преподавателя развивать свою профессиональную компетенцию и включиться в так называемый «e-learning», т.е. процесс «электронного обучения». Этот термин понимается как трансляция знаний и регулирование процесса обучения с помощью современных информационных и телекоммуникационных технологий. Если на начальном этапе компьютеризации в преподавании языковых дисциплин на первый план выдвигалось использование компьютера как средства выработки навыков и умений в упражнениях, то в настоящее время он начинает активно употребляться в преподавании практически всех гуманитарных дисциплин, меняя свои функции в зависимости от целей, задач, этапа обучения и пр. В лингводидактический процесс включаются электронные учебники, разного рода научные и учебные разработки, методические пособия, электронные словари, энциклопедии и т. д. И, безусловно, наиболее мощным фактором обучения становятся ресурсы и средства общения, предоставляемые Интернетом. В настоящее время компьютер и Интернет предполагают соответствующую подготовку преподавателей языковых дисциплин, которые должны уметь оценить эффективность тех или иных ресурсов, а также самим участвовать в разработке и внедрении в учебный процесс современных методов дистанционного обучения.

Ключевые слова: современные информационные и телекоммуникационные технологии, электронное обучение, интенсификация и дифференциация обучения, развитие профессиональной компетенции преподавателя.

Для цитирования: Корнилова Л. В., Николаева О. А., Смирнова А. Н. Особенности электронного обучения (E-Learning) в практике преподавания языковых дисциплин // Аграрный вестник Верхневолжья. 2022. № 1 (38). С. 81-86.

Введение. Согласно определению, данному в Федеральном законе РФ, «информационные технологии – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов» [5, с. 3]. То есть это система методов и способов сбора, накопления, хранения, поиска, передачи, обработки и выдачи информации с помощью ком-

пьютеров и компьютерных линий связи. Эти методы и способы находят своё отражение на занятиях по языковым дисциплинам в ИГСХА им. Д.К. Беляева и в Ивановском филиале РЭУ им. Г. В. Плеханова, а также в организации самостоятельной работы студентов очного и заочного отделений.

Одним из самых актуальных понятий в сложившейся обстановке дистанционного обуче-



ния в практике преподавания школьных и вузовских дисциплин стало понятие «e-learning», т.е. «электронного обучения». Этот термин понимается как трансляция знаний и регулирование процесса обучения с помощью современных информационных и телекоммуникационных технологий.

Цели и задачи исследования. Как правило, образовательные учреждения, том числе ИГ-СХА и Ивановский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова, активно используют программу Moodle. Это бесплатная, в значительной степени востребованная международная LMS с открытым исходным кодом. Система Moodle позволяет эффективно координировать очное, дистанционное и смешанное обучение студентов. Специализированные функциональные модули позволяют расширить возможности платформы. Однако интерфейс системы относительно сложный, поэтому для настройки потребуется помощь специалистов-программистов.

Целью данного исследования является попытка оценить возможности и эффективность сети Интернет и в целом Информационных Коммуникативных Технологий (ИКТ), «e-learning», в обучении языковым дисциплинам, проблему организации дистанционного образования. Для осуществления цели поставлены следующие **задачи**: выявить новые возможности использования ИКТ, подчеркнуть необходимость профессионального роста преподавательского состава, в том числе в сфере компьютерных технологий, определить группу умений, необходимых квалифицированному специалисту, очертить инновационные перспективы в условиях глобализации всеобщей информатизации образования.

Методы исследования. Поставленные задачи предполагают проведение исследования на уровне метода теоретического анализа научной литературы по методике преподавания иностранных языков, обобщения передового опыта обучения иностранным языкам, а также опыта пробного обучения и педагогического эксперимента, опытного обучения.

Система электронного обучения состоит, как правило, из 2 блоков: Системы управления обучением (LMS – learning management system) и Системы авторских средств (authoring tools). Системы управления обучением (LMS) исполь-

зуются для различных целей: разработки, сохранения и распространения учебных онлайн-материалов с обеспечением коллективного доступа для довольно большого количества абонентов, которые при этом они могут находиться и в университете, и в офисе, и дома.

Для пользователей LMS обеспечивается доступ к учебным программам и курсам. Каждый абонент должен пройти персональную регистрацию и получить индивидуальное имя пользователя и пароль. С их помощью он может воспользоваться доступом к определённому учебному ресурсу и к своей статистике обучения. В статистике LMS фиксирует имя пользователя, обучение на определённых курсах, время начала и конца изучения каждого курса, а также баллы, полученные в результате тестирования – предварительного и конечного, после прохождения обучения.

Авторские средства разработки электронных курсов (authoring tools) используются для создания электронных учебников, презентаций, видеолекций, тестов и тренажеров, которые затем размещаются в базе данных системы управления обучением (LMS). Вузы могут приобретать готовый учебный контент или заказывать разработку уникального контента в специализированных организациях, а также оформлять эту информацию в виде структурированных учебных курсов. Все перечисленные достоинства LMS, и в частности, системы Moodle, привлекают пользователей e-learning в практике преподавания языковых дисциплин в вузах.

Не вызывает сомнения тот факт, что компьютерные технологии пронизывают все сферы жизни современного общества. Можно говорить о создании информационного социума нового типа, объединённого, прежде всего, на основе телекоммуникаций, многочисленных баз данных, различных социальных сетей и др.

Необходимо отметить, что на начальном этапе компьютеризации в преподавании языковых дисциплин на первый план выдвигалось использование компьютера как средства выработки навыков и умений в упражнениях, например, лингвистического характера. Компьютер по сути выступал как тренажёр, помогающий студентам овладеть примитивными грамматическими правилами с помощью тренировочных подстановочных упражнений.



В настоящее время компьютер как новое техническое средство начинает активно употребляться в преподавании практически всех гуманитарных дисциплин, меняя свои функции в зависимости от целей, задач, этапа обучения и пр. В лингводидактический процесс включаются электронные учебники, разного рода научные и учебные разработки, методические пособия электронные словари, энциклопедии и т.д. И, безусловно, наиболее мощным фактором обучения становятся ресурсы и средства общения, предоставляемые Интернетом.

Использование ИКТ в преподавании языковых дисциплин позволяет успешно решать следующие задачи:

- организация занятия на высоком учебно-методическом уровне;
- интенсификация и дифференциация обучения;
- создание условий для самостоятельной работы студентов (например, в изучении иностранных языков, а также русского языка как иностранного для формирования коммуникативной компетенции [1]);
- использование всего разнообразия форм представления учебного материала, домашнего задания, заданий для самостоятельной работы, в том числе и подбор аутентичных материалов;
- индивидуальная работа по ликвидации «пробелов» в знаниях и умениях;
- самостоятельный поиск информации студентами при изучении того или иного учебного вопроса;
- использование компьютерных обучающих программ, в том числе разного рода игровых технологий [3, 4];
- использование ряда компьютерных программ для эффективности преподавания и создания различного вида учебных материалов самими студентами (например, Microsoft PowerPoint – для создания презентаций, Publisher – для создания буклетов, текстовый редактор Word, табличный процессор Excel и пр.);
- активизация познавательной деятельности студентов, способствование более глубокому пониманию изучаемого материала через моделирование основных учебных ситуаций;
- совершенствование контроля знаний;
- формирование навыков исследовательской деятельности и т.д.

Можно предположить, что условный список задач, решаемых с помощью ИКТ на занятиях по гуманитарным дисциплинам, бесконечен. Использование ИКТ делает процесс обучения более эффективным и интересным, способствует повышению информационно-образовательного уровня не только у студентов, но и у преподавателя.

Общеизвестным является факт, что состояние интеллектуального потенциала современного общества в решающей степени определяется содержанием и качеством образования, его доступностью и соответствием потребностям конкретной личности. Интенсивное развитие сферы образования на основе использования информационных технологий становится важнейшим национальным фактором.

Применение ИКТ в преподавании языковых дисциплин предполагает не только использование технических средств, но и новые формы и методы преподавания, новый подход к процессу обучения. Это, в свою очередь, повышает авторитет преподавателя, развивающего свою профессиональную компетенцию.

В настоящее время многочисленные порталы и сайты помогают преподавателю сориентироваться в таком огромном мире гуманитарного Интернета, направить студентов на глубокое и вдумчивое изучение востребованного предмета. Например, проект «Открытая электронная библиотека «Медиа-образование» <http://edu.of.ru/medialibrary>, осуществляется при поддержке Российского гуманитарного научного фонда (РГНФ – <http://www.rfh.ru/>). Грант № 08-06-12103в.; журнал «Медиаобразование» (полные тексты в открытом доступе) RussianJournal «MediaEducation»: <http://www.ifap.ru/projects/mediamag.htm>; МОО ВПП ЮНЕСКО «Информация для всех» (ICOSUNESCOProgram«InformationforAll»): <http://www.ifap.ru/studopedia.ru/>; познавательные учебные сайты: studopedia.info, infourok.ru, cyberleninka.ru/article; электронная энциклопедия ru.wikipedia.org) и пр.

Безусловно, компьютер и Интернет предполагают соответствующую подготовку преподавателей языковых дисциплин, которые должны уметь оценить эффективность тех или иных ресурсов, а именно:

- знать основные методические приёмы использования компьютера и Интернета в преподавании той или иной дисциплины;



- знать основные информационно-поисковые системы в русскоязычном Интернете, знать методы и способы извлечения информации, уметь осуществлять поиск на основе ключевых слов и гиперссылок;

- знать основные информационно-поисковые системы, необходимые для поддержки профессиональной деятельности, например, такие порталы как Русский язык («Грамота.ру») (<http://www.gramota.ru>), справочная служба русского языка Института русского языка им. В. В. Виноградова РАН (<http://www.russkii.ru>), Ассоциация кинообразования и медиапедагогики России (RussianandEnglishversions): <http://www.edu.of.ru/mediatducation>; Информационная грамотность и медиа-образование InformationLiteracyandMediaEducation (RussianVersion): <http://www.mediagram.ru/>);

- уметь пользоваться системами электронной почты, чатами, принимать участие в научных и учебных проектах на основе ресурсов Интернета и др.

Овладеть всеми этими знаниями и умениями – задача современного преподавателя вуза, стремящегося к совершенствованию учебного процесса.

Бесспорно, что система высшего профессионального образования нуждается в постоянном совершенствовании, в соответствии всем требованиям общества и, таким образом, вынуждена реагировать на новейшие трансформации в различных сферах жизни. Она предусматривает создание новой концепции метаобразования, которая обосновывает радикальные перемены в системе образования, особенно вузовского.

К таким инновационным перспективам можно отнести глобализацию и всеобщую информатизацию образования, что предполагает возможность обучения в различных вузах (и даже странах), получения дистанционным образом необходимых знаний, даёт право выбора преподавателя и дисциплин, возможность многократного возвращения к учебному материалу.

Всё это повышает рейтинг учебного заведения в общем образовательном пространстве, способствует конкурентному отбору учебных направлений и дисциплин, а также их специализации в наиболее сильных областях исследования и преподавания. А это, в свою очередь,

создаёт условия для повышения качества обучения и научных исследований.

На наш взгляд, процесс глобализация неразрывно связан с Болонским процессом, который на данный момент является приоритетным направлением в создании единого европейского пространства высшего образования.

В связи с этим в мировой системе образования складываются новые тенденции, связанные с широким использованием в процессе обучения дистанционных технологий. Развитие таких технологий направлено на обеспечение доступности качественного образования для широких слоёв населения в данном случае России, индивидуализацию образовательного процесса, повышение продуктивности обучения. Дистанционное образование стало одной из важнейших сторон глобализации научно-технического прогресса.

Развитие информационно-коммуникационных образовательных технологий, в том числе и дистанционных, признано одним из приоритетных инструментов реализации принципа «образование для всех» (ОДВ) в глобальном масштабе.

В положении, принятом на Всемирном форуме по образованию в Дакаре и Сенегале, чётко обозначены цели «образования для всех»: «Достижению целей ОДВ при разумных затратах должно способствовать освоение информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Эти технологии обладают большим потенциалом в плане распространения знаний, обеспечения эффективного обучения и развития более действенных служб образования... Потенциал ИКТ необходимо использовать для того, чтобы ... открыть более широкий доступ к образованию сообществам, проживающим в изолированных районах или находящимся в неблагоприятном положении; ...создать возможности для коммуникации, не ограничивающейся стенами класса или рамками той или иной культуры» [2].

Широкое использование информационно-компьютерных технологий в учебном процессе высших учебных заведений вызвано не только требованием времени, но и содержанием учебных дисциплин, прежде всего, профессионального цикла образования.



Внедрение в учебный процесс современных методов дистанционного обучения повышает интенсивность учебного процесса за счёт

- индивидуализации и дифференциации процесса обучения,
- визуализации учебной информации,
- чёткого выявления и углубления междисциплинарных связей,
- стимулирования познавательной деятельности студента,
- оптимизации поиска студентом необходимой информации,
- формирования умений в области экспериментально-исследовательской деятельности,
- возможности осуществлять контроль усвоения знаний с диагностикой ошибок и с обратной связью,
- возможности активно использовать деловые игры [3, 4].

В то же время развитие ИКТ и, в частности, технологий дистанционного образования, наталкивается на серьёзные барьеры, где далеко не последнюю роль играют существующие социокультурные различия. Эти различия проявляются и на глобальном, и на региональном уровнях, и даже на уровне микросоциумов, и являются одной из важных причин существования так называемого «цифрового разрыва», преодоление которого является одним из приоритетных направлений мировой политики в эпоху глобализации.

Трудности развития дистанционного образования в этом аспекте обусловлены несколькими причинами, среди которых можно выделить следующие:

- различия в восприятии одной и той же информации (в первую очередь вербальной) разными социокультурными группами;
- различия в организации образовательного процесса, которые проявляются, в первую очередь, на глобальном (больше) и региональном (меньше) уровнях;
- различия в используемых методиках и технологиях обучения;
- различия в определении приоритетов профессиональной, социальной и культурной направленности образовательных программ, и, как следствие, различия в принципах формирования их содержания (контента);
- различия в принципах организации взаимодействия обучающихся со средой обучения, что

наиболее явно проявляется в существовании большого разнообразия подходов к организации интерфейса электронных сред обучения.

«Объективный характер социокультурных различий заставляет искать способы, путём применения которых влияние этих различий на процесс дистанционного образования может быть сведено к минимуму. В настоящее время, на наш взгляд, существует достаточно большой практический опыт использования таких способов, применительно к которым можно сформулировать несколько важных принципов, соблюдение которых позволяет плодотворно использовать дистанционные технологии с учётом социокультурных различий» [4, с. 241].

Стремительное развитие компьютерных телекоммуникационных и информационных систем, средств мультимедиа оказывает значительное влияние на систему образования в целом и на дистанционные образовательные технологии, в частности. В настоящее время они интенсивно развиваются и совершенствуются и, несомненно, найдутся пути преодоления возникающих проблем и трудностей.

Однако нельзя не сказать о негативных явлениях процесса дистанционного обучения. Для точных, некоторых естественнонаучных, экономических и технических дисциплин дистанционное обучение вполне приемлемо, т. к. методы и средства обучения позволяют расширять понятийный аппарат дисциплин, разбирать в группе задачи и ситуативные примеры. Использование материала разного уровня сложности позволяет преподавателям использовать различные способы учебной познавательной деятельности. Одной из самых эффективных форм обучения является форма, основанная на активном включении студента в действие, связанная с самостоятельным поиском знаний. Изучая факты, цифры, студенты могут раскрывать не только отдельные стороны экономических, например, процессов и явлений, но могут и увидеть в целом развитие и функционирование экономического механизма.

Для языковых же дисциплин дистанционное образование не может являться преимущественным. Это связано с обязательным включением в учебную деятельность такого аспекта, как говорение. Причём говорение должно осуществляться в студенческой группе, чтобы дать возможность присутствующим слышать гово-

рящего и делать возможные корректировки.

На занятиях по некоторым гуманитарным дисциплинам студенты в обязательном порядке должны осуществлять публичное выступление (желательно с презентацией). Причём важными критериями оценки выступления являются нормативность речи, умение доступно и творчески преподнести материал группе, использование навыков привлечения внимания и пр. Таким образом, студенты получают баллы за творческий рейтинг. Эту форму обучения невозможно провести дистанционно, а только традиционным методом обучения.

Итак, электронное обучение, в том числе имеющиеся в распоряжении, например, провинциальных вузов платформы дистанционного обучения, на наш взгляд, не должны являться основным средством образовательного процесса в преподавании гуманитарных, и в частности, языковых дисциплин в вузах.

Список используемой литературы

1. Батмэнх Т., Николаева О. А. Формирование коммуникативной компетенции иностранных студентов в вузах города Иваново // Россия и Монголия: опыт и перспективы международной интеграции в образовании и науке: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию Улан-Баторского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова и 80-летию победы битвы на Халхин-Голе. Улан-Батор, 2019. С. 75-78.

2. Дакарские рамки действий. Образование для всех: выполнение наших общих обязательств. Текст, принятый Всемирным форумом по образованию. Дакар, Сенегал, 2000. (ED-2000/CONF/211/1)

3. Кобиашвили Н. Г., Николаева О. А. Использование игровых технологий на занятиях по русскому языку как иностранному // Русский язык и литература в контексте глобализации: материалы VI Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию МАПРЯЛ. М.: МГУ, 2019. С. 280-284.

4. Корнилова Л. В., Николаева О. А., Смирнова А. Н. Использование анекдота как способа

трансляции ценностей культуры в преподавании дисциплины «Русский язык как иностранный» // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 2 (31). С. 140-144.

5. Николаева О. А. Особенности дистанционного образования в эпоху глобализации // Современные проблемы и перспективы интернационализации интеллектуальных ресурсов России: вызовы, стратегии, модели, интересы национального, регионального и отраслевого развития. М., 2019. С. 238-241.

6. Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 03.04.2020) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». Статья 2. Основные понятия, используемые в настоящем Федеральном законе. М., 2006. С. 3.

References

1. Batmenkh T., Nikolaeva O. A. Formirovanie kommunikativnoy kompetentsii inostrannykh studentov v vuzakh goroda Ivanovo // Rossiya i Mongoliya: opyt i perspektivy mezhdunarodnoy integratsii v obrazovanii i nauke: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 20-letiyu Ulan-Batorskogo filiala REU im. G.V. Plekhanova i 80-letiyu pobedy bitvy na Khalkhin-Gole. Ulan-Bator, 2019. S. 75-78.

2. Dakarskie ramki deystviy. Obrazovanie dlya vseh: vypolnenie nashikh obshchikh obyazatelstv. Tekst, prinyatyy Vsemirnym forumom po obrazovaniyu. Dakar, Senegal, 2000. (ED-2000/CONF/211/1)

3. Kobiashvili N. G., Nikolaeva O. A. Ispolzovanie igrovykh tekhnologiy na zanyatiyakh po russkomu yazyku kak inostrannomu // Russkiy yazyk i literatura v kontekste globalizatsii: materialy VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 50-letiyu MAPRY-aL. M.: MGU, 2019. S. 280-284.

4. Kornilova L. V., Nikolaeva O. A., Smirnova A. N. Ispolzovanie anekdota kak sposoba translyatsii tsennostey kultury v prepodavanii distsipliny «Russkiy yazyk kak inostrannyy» // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2020. № 2 (31). S. 140-144.



ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ УТОМЛЕНИЯ У СПОРТСМЕНОВ В КОНТЕКСТЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В ВУЗЕ

Криволапова Е. В., Бузулукский гуманитарно-технологический институт, филиал ФГБОУ ВО Оренбургского ГУ;

Девяткина А. П., Бузулукский гуманитарно-технологический институт, филиал ФГБОУ ВО Оренбургского ГУ;

Егоров А. Н., Бузулукский гуманитарно-технологический институт, филиал ФГБОУ ВО Оренбургского ГУ;

В статье представлены результаты исследования физиологических основ развития утомления у спортсменов – студентов Бузулукского гуманитарно-технологического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет». Выявлено, что о здоровом образе жизни из 97 % осведомленных лишь 70 считают необходимым придерживаться здорового образа жизни, 27 % испытуемых не планируют менять свой привычный образ жизни. Лишь 50 % испытуемых могут продолжать заниматься той же нагрузкой, которой они подвергали организм до проведённых исследований. Им стоит обратить внимание на характер питания и роль здорового образа жизни в их спортивной деятельности, а также в обыденной жизни. Пересмотреть график тренировочных занятий и увеличить промежуток отдыха, для того чтобы организм физически мог восстановиться от нагрузок. Остальным спортсменам рекомендуется обследоваться у специалистов, потому как нагрузка, которой они занимаются, не соответствует уровню состояния их здоровья. К причинам развития утомления по результатам исследования следует отнести: отсутствие полноценного отдыха в сутках, по выходным, в период отпуска (каникул). В начале года, когда спортсмены только приступали к ежегодным нагрузкам и за летний период времени их организм был вполне восстановлен, состояние здоровья было в норме, самочувствие отличным (это наблюдалось и в общем настроении студента).

Ключевые слова: утомление, студенты, тест Остберга, симптом Ромберга, хронотип, проба Генчи.

Для цитирования: Криволапова Е. В., Девяткина А. П., Егоров А. Н. Физиологические основы развития утомления у спортсменов в контексте физического воспитания в вузе // Аграрный вестник Верхневолжья. 2022. № 1 (38). С. 87-89.

Процессы, которые лежат в основе утомления, сложны и многообразны. Необходимо контролировать процесс утомления и уметь создавать качественные и объективные диагностические методики. Следует подчеркнуть, что напряженная и длительная физическая нагрузка студента-спортсмена обязательно сопровождается той или иной степенью утомления, которое, в свою очередь, вызывает процессы восстановления, стимулирует адаптационные перестройки в организме. Соотношение утомле-

ния и восстановления и есть, по существу, физиологическая основа процесса спортивной тренировки [1,2].

Для выявления причин развития утомления проводят общий и спортивный анамнез студента-спортсмена. Прежде всего, обращают внимание на наличие и характер болевых ощущений в области сердца, печени, мышц. Особенно важно установить локализацию болей, время появления, длительность и характер, а также наличие диспепсических явлений (тошнота, рвота).



Материалы и методы. Было проведено анкетирование и обследование спортсменов – студентов Бузулукского гуманитарно-технологического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет». В анкетировании уточняли: наблюдались ли боли до начала тренировок, отсутствовало ли при этом чувство бодрости, снижалась ли работоспособность при продолжительной нагрузке, нарушался ли сон, аппетит, проявлялось ли неустойчивое настроение, а также время проявления данных признаков. Данные вопросы важны, так как дают возможность узнать истинную причину развития утомления, так как спортсмен при ответе сообщает существенные сведения, облегчающие понимание развития этого состояния [3].

Далее определяли тип биоритма (хронотип) по тесту Остберга [4], состояние нервно – мышечной системы с помощью позы Ромберга, измеряли задержку дыхания на выдохе (проба Генчи) [5], пульс, артериальное давление, с помощью динамометра определяли силу спортсменов до тренировки и после.

Результаты исследований. По результатам опроса о здоровом образе жизни (далее ЗОЖ) из 97 % осведомленных лишь 70 % считают необходимым придерживаться ЗОЖ, 27 % испытуемых не планируют менять свой привычный образ жизни.

У семи процентов студентов результаты показали необходимость улучшить питание. Для оставшихся 93 % – есть опасность здоровья, которая может проявиться в дефиците белков, жиров или углеводов, что станет впоследствии препятствием для занятия спортом.

По результатам теста Остберга, 90 % испытуемых относятся к подвижному типу, остальные спортсмены – к утреннему типу. Вечернего типа выявлено не было. Учитывая временной промежуток тренировок, которые всегда проводятся с 20.00 до 22.00, испытуемые получают дискомфорт, так как жаворонки предпочитают пораньше лечь и пораньше встать, пик их активности приходится, как правило, на первую половину дня. Голуби более адаптивны, могут лечь и встать в больших временных рамках, пик их активности может наблюдаться как в первой, так и во второй половине

дня. Для конкретных тренировок в вечернее время подошли бы спортсмены с вечерним типом, так как совы предпочитают поздно ложиться и поздно вставать. При этом пик их активности приходится больше на вторую половину дня.

Исследуя нервно-мышечную систему с помощью позы Ромберга выявили, что до тренировки у 12 % неспособны удерживать равновесие в данной позе с закрытыми глазами (симптом Ромберга). После тренировки спортсменов с симптомом Ромберга увеличилось до 15 %. Данный симптом наблюдается при поражении различных отделов нервной системы, участвующих в регуляции равновесия тела, представляет собой проявление атаксии.

Изучение дыхательной системы показало, что до тренировки у половины испытуемых наблюдались одинаковые и нарастающие показатели, что свидетельствует о хорошем состоянии здоровья дыхательных органов, у оставшихся спортсменов показатели, начиная с третьей пробы, постепенно уменьшались. Это свидетельствует о том, что у этих людей на момент начала тренировки присутствовало утомление дыхательной мускулатуры, и было снижено функциональное состояние центральной нервной системы. Проведя исследование после тренировки, показатели ухудшились: у 30 % испытуемых наблюдались одинаковые показатели, у 70 % показатели постепенно убывали. Это говорит о еще большем утомлении спортсменов после тренировочных занятий.

Проба Генчи показала, что до тренировки у 26,6 % испытуемых наблюдались высокие показатели в задержке дыхания, что свидетельствует о здоровом, тренированном организме. Оставшиеся же 73,4 % спортсменов не смогли задержать дыхание более чем на 25 секунд (в норме у здоровых тренированных юношей от 30 до 60 и даже 90). Однако после тренировки показатели несколько ухудшились. Высокие результаты были лишь у 10 % испытуемых, у 90 % наблюдались низкие показатели. Функциональные пробы с задержкой дыхания характеризуют функциональные способности дыхательной и сердечнососудистой системы, проба Генчи к тому же отражает устойчивость организма к недостатку кислорода. Возможность длительно задерживать дыхание зависит опре-



деленным образом от функционального состояния и мощности дыхательных мышц.

Пульс до нагрузки у 98 % испытуемых был в норме, после тренировочных занятий показатели увеличились в среднем в два раза, что свидетельствует о достаточно интенсивной нагрузке на организм (пульс может повышаться от 150 до 180 ударов в минуту).

Утомление проявилось в измерении артериального давления. После нагрузки у 100 % испытуемых наблюдали умеренное повышение максимального давления при физической нагрузке и постепенное снижение минимального. Это свидетельствует о том, что сдвиг в изменении показателей давления колоссальный и спортсмены, по состоянию сердечно-сосудистой системы, не готовы к данным физическим нагрузкам.

Показатели силы кисти у половины испытуемых после нагрузки остались неизменными и даже повысились на несколько единиц, что говорит о высокой тренированности и физической выносливости организма. У оставшихся – показатели сопоставимы результатам до тренировки и несколько снизились после неё. Это говорит о недостаточно высокой тренированности и физической выносливости.

К причинам развития утомления по результатам исследования следует отнести:

– отсутствие полноценного отдыха в сутках, по выходным, в период отпуска (каникул). В начале года, когда спортсмены только приступали к ежегодным нагрузкам и за летний период времени их организм был вполне восстановлен, состояние здоровья было в норме, самочувствие отличным (это наблюдалось и в общем настроении студента);

– наличие несбалансированного питания;
– проведение тренировок не сопоставимых по времени биоритмам спортсменов.

Выводы. По вышеизложенным результатам можно сделать вывод о том, что лишь 50 % испытуемых студентов-спортсменов могут продолжать заниматься той же нагрузкой, которой они подвергали организм до проведённых исследований. Им стоит обратить внимание на характер питания и роль здорового образа жизни в их спортивной деятельности, а также в

обыденной жизни. Пересмотреть график тренировочных занятий и увеличить промежуток отдыха, для того чтобы организм физически мог восстановиться от нагрузок. Остальным студентам-спортсменам рекомендуется обследоваться у специалистов, потому как нагрузка, которой они занимаются, не соответствует уровню состояния их здоровья.

Список используемой литературы

1. Солодков А. С., Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. М.: Терра – спорт, 2001.
2. Павлов С. Е. Основы теории адаптации и спортивная тренировка // Теория и практика физической культуры. 1999. № 1. С. 12-17.
3. Беренштейн Г. Ф. К методике оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов // Теория и практика физической культуры. 1993. № 11, 12. С. 29-30.
4. Хмелева С. Н. Адаптация к физическим нагрузкам и её медико-биологические характеристики у спортсменов циклических видов спорта // Теория и практика физической культуры. 1997. № 4. С. 19-21.
5. Вовк С. И. Особенности долговременной динамики тренированности // Теория и практика физической культуры. 2001. № 2. С. 28-31.

References

1. Solodkov A. S. Fiziologiya cheloveka. Obshchaya. Sportivnaya. Vozrastnaya. M.: Terra – sport, 2001.
2. Pavlov S. Ye. Osnovy teorii adaptatsii i sportivnaya trenirovka // Teoriya i praktika fizicheskoy kultury. 1999. № 1. S. 12-17.
3. Berenshteyn G. F. K metodike otsenki funktsionalnogo sostoyaniya serdechno-sosudistoy sistemy studentov // Teoriya i praktika fizicheskoy kultury. 1993. № 11, 12. S. 29-30.
4. Khmeleva S. N. Adaptatsiya k fizicheskim nagruzkam i ee mediko-biologicheskie kharakteristiki u sportsmenov tsiklicheskih vidov sporta // Teoriya i praktika fizicheskoy kultury. 1997. № 4. S. 19-21.
5. Vovk S. I. Osobennosti dolgovremennoy dinamiki trenirovannosti // Teoriya i praktika fizicheskoy kultury. 2001. № 2. S. 28-31.



ABSTRACTS

AGRONOMY

Batyakhina N.A

DISTURBED SOIL ECOSYSTEMS AND WAYS TO RESTORE THEM

A person must oppose a negative phenomenon in the biosphere with an effective environmental policy, that is, a set of measures that must protect water and soil, flora and fauna from negative anthropogenic influences, eliminating undesirable consequences and harm. The article notes that chemical pollution leads to the degeneration of nature, to a change in biocenoses, to the destruction of the foundations of life. It is known that dioxins and dioxin-like toxicants, when released into the soil, shift the biological equilibrium and promote the spread of pathogenic microorganisms. FTP "Dioxin" aimed to survey the pollution of the territory of the Vladimir region with dioxins and assumed the solution of the following tasks: assessment of the environmental risks of living in Vladimir and Suzdal; identification of sources of contamination with dioxins; organization of an ecological expedition to collect water and soil samples. The study of the selected objects showed that the possible factors of dioxin pollution in the Vladimir region were: the functioning of the Vladimir waste incineration plant; main PVC processing facilities at JSC Vladimirsky Chemical Plant; carrying out continuous chemicalization in the Opolye zone with the use of organochlorine preparations; low ecological culture of the inhabitants of the region, burning the old PVC film in the gardens. It has been established that a pollutant that poisons the soil ecosystem causes disturbances in the processes of self-regulation and reproduction of fertility. Cadastral documents should take into account the agroecological features of the problem: the type of contaminated land and their humus content, since the content of organic matter is the main factor in curbing the movement of pollutants. Reducing chlorine production and converting PVC production will form the basis for a radical solution to the dioxin problem. Extraction and physicochemical technologies for dioxin detoxification contain an anthropogenic element in the destruction of ecosystems. Therefore, to enhance the natural processes of destruction of pollutants in the soil, biotechnology is used based on the use of bacteria and fungi.

Keywords: *soil ecosystems, chemical pollution, self-regulation, dioxins, pollutant detoxification technologies.*

.....
Kasatkin S.A., Meltsaev I.G., Vikhoreva G.V.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF CROP ROTATIONS WITH DIFFERENT SATURATION OF LEGUMES ON THE FERTILITY OF SOD-PODZOLIC SOIL AND YIELD IN THE UPPER VOLGA REGION

On sod-podzolic soils typical for the Upper Volga region in 2016-2020, studies were conducted in 4 and 6 full crop rotations with 25 and 50% saturation with legumes in order to improve soil fertility and increase crop yields. The research was carried out using two technologies of cultivation of agro-crops: natural fertility (without mineral fertilizers) and intensive technology (when applying NPK-90 kg/ha in the active substance).

As field experiments have shown, in 4 and 6 full crop rotations, the balance of nutrients according to natural technology turned out to be negative, according to intensive technology - positive and with a high content of macronutrients. The number of earthworms in the soil layer of 0-20 cm on average on the variants without fertilizers in 4 and 6 full crop rotations was at the level of 24 and 27 ekz/m², with the introduction of NPK - 29 and 34 ekz/m². The application of mineral fertilizers increased the rate of decomposition of linen fabric by 7.6% in general for both crop rotations. The mineralization of the tissue in the 6-pole crop rotation was higher by 3.7%. This process proceeded more intensively under the clover of 1 year of use - 37.9 and 46.6%, 2 years of use - 33.6 and 41.6%. Due to the smaller number of PKO under



spring crops, the mineralization indicators are much lower. The productivity of crops in the 4-full crop rotation by intensive technology was 3.73 t/ha, which is 19.2% higher than the control, where this indicator was 3.13 t/ha. In the 6-full crop rotation, the excess was 29.1% with yields of 3.9 and 3.02 t/ha, respectively.

Keywords: crop rotation, fertilizers, fertility, biological and agrochemical properties of the soil, productivity.

Torikov V.E., Vaskin V.F., Dronov A.V., Vaskina T.I.

CURRENT STATE, TRENDS AND PROBLEMS OF GRAIN PRODUCTION

The article deals with dynamics, structure of grain and leguminous crops production on categories of farms and species of crops, development trends, structural changes and problems of the industry functioning at the present stage of development.. An analysis of the main indicators of the industry development for the period from 1990 to 2020 is given. The dynamics of changes in grain production in 1990-2020 was uneven. The lowest level of grain and leguminous crops harvest (47.8 million tons) was in 1998, which is only 40% of the 1990 level. The demand for feed grains dropped sharply as a result of a decrease in the livestock. The steady dynamics towards the rise of the gross harvest of grain and leguminous crops has been established since 2000. In 2017 and 2020, the highest gross grain harvest was obtained and was about 135 million tons (115% in relation to 1990). The share of wheat in total grain production increased from 42.5% in 1990 to 68.1% in 2010 (in 2020 it slightly decreased and amounted to 64.4%). The economic growth is provided by agricultural holdings with a high level of technological equipment. Large agricultural organizations account for 70% of grain production, and 64% of the area under crops. The increase in the gross harvest is mainly influenced by the raise in productivity and the improvement of the crops structure. Despite certain successes in recent years, a number of unresolved system problems still remain, which may become aggravated in the future.

Keywords: grain farming, gross harvest, sown areas, yields of grain and leguminous crops, dynamics, structure, categories of farms.

Utkin A.A.

MERCURY AND ARSENIC IN SOD-PODZOLIC SOILS OF REFERENCE SITES OF THE VLADIMIR REGION

The paper presents the results of long-term agrochemical and ecotoxicological studies of reference sites of sod-podzolic soils for agricultural purposes of the Vladimir region, which were carried out to establish changes in the parameters of the main agrochemical properties and to assess the ecotoxicological state of soils by the content of gross forms of mercury and arsenic. A decrease in the availability of mobile forms of phosphorus, exchangeable calcium bases, an increase in the availability of mobile potassium, exchangeable magnesium, an improvement in capacity-sorption indicators, a decrease in exchange and hydrolytic acidity and a slight change in the availability of organic matter in soils was found. The concentrations of gross forms of mercury and arsenic in the surveyed soils, in general, did not exceed the maximum permissible concentrations and values of the world clarks. According to the content of mercury and arsenic, the soils of the plots are slightly polluted and are not potentially dangerous for cultivated plants and human health. According to the Pearson correlation coefficients, the peculiarities of the influence of granulometric composition, metabolic acidity, organic matter content and mobile forms of soil phosphorus on the formation of concentrations of gross forms of mercury and arsenic were established. A high correlation (0,72-0,96) has been established between the concentrations of mobile phosphorus and



gross forms of arsenic, probably associated with the entry of arsenic compounds into the soil as part of phosphorus fertilizers when fertilizing the soils of the plots.

Keywords: mercury, arsenic, sod-podzolic soil, reference sites, agrochemical properties, Vladimir region

.....

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY

Kicheeva T. G., Yermolina S.A., Abarykova O.L.

TO THE PROBLEM OF THE PREVENTION OF TRANSPORT STRESS IN PIGS

For a long time, it is known that the creation of an appropriate environment for farm animals and birds is one of the most significant prerequisites for producing excellent quality products from them. However, at the present level, when the intensification of agricultural production is underway, the organism of animals and birds is becoming more sensitive to different environmental impacts. The adaptation of the body to the conditions of the production sphere is carried out using unconditional and conditional reflexes. But along with constant impacts on the body, individuals are under threat of suddenly acting environmental factors, which they also have to resist. These factors are called stressors, and the emerging state is stress. As a stressor, there may be pain, fear, infection, injury, intoxication, physical activity, vaccination, transportation, hunger strike, dehydration, feeding ration, concentration of large livestock on limited areas. At the same time, the intensive technology imposes higher demands and to the animal itself, the physiological burden on which increases significantly. The individuals should have a high genetic potential and natural resistance, the ability to quickly adapt to new conditions without reducing productivity, have a high efficiency of energy conversion and feed nutrients in poultry products, have good reproductive qualities. Against this background, it becomes advisable to speed up the process of adapting the body to the effects of stressors and develop methods for the prevention and treatment of the resulting process.

Keywords: transport stress, pigs, placenta denatured emulsified, hematological indicators.

.....

Mazilkin I.A.

INFLUENCE OF THE DEGREE OF INBRED MARES OF VLADIMIR HEAVY-DUTY BREED ON THEIR DEVELOPMENT AND WORKING QUALITIES

Horses of domestic heavy-duty breeds, including the Vladimir one, are the main improvers in working horse breeding. Vladimir horse breed belongs to a group of breeds with a limited gene pool. Therefore, due to the small number of stallions at the stud farm, one involuntarily has to use inbred pairing of horses.

The purpose of our work was to study the influence of the degree of inbred mares of the main lines of Vladimir heavy-duty breed on their development and working qualities.

It was found that inbreeding has been used at the stud farm for a long time. 39% of mares were obtained using close inbreeding, 29% - close, 24% - moderate and 8.0% remote. A definite relationship has been established between the degree of inbreeding and the development of mares of various strains. The best development was found in mares which were obtained using moderate inbreeding, and the worst - using close one. The degree of inbreeding also influenced the performance of mares. So mares with the use of moderate inbreeding within 15.24 minutes were distinguished by the best agility when delivering the load in step and trot. and 5.59 minutes. and a distant 16.20 min. and 6.12 minutes, and a greater draft endurance when moving a load of 10 tons, mares obtained using close inbreeding - 524.2 meters.



The highest grading points for typicality, origin and development, and, consequently, breeding value, were given to mares obtained with the use of moderate and distant inbreeding, and less valuable with close inbreeding. To reduce the inbreeding of the livestock, it is necessary to exclude the use of close inbreeding.

Keywords: degree of inbreeding, line, draft endurance, high-leggedness, broad-bodied, boning, grading.

Selimyan M. O.

RELATIONSHIP OF PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE TRAITS OF BULLS' DAUGHTERS OF DOMESTIC AND FOREIGN SELECTION USED ON THE POPULATION OF Kholmogorsky Cattle of the Vologda Region

The article presents research on the topic "The relationship of productive and reproductive traits of bulls' daughters of the Kholmogory breed of domestic and foreign selection." The purpose of this study is to determine and compare the relationship between the productive and reproductive traits of bulls' daughters of the Kholmogory breed of domestic and foreign selection.

The research base was formed on the basis of data from 3 breeding farms of the Vologda region entered into the pedigree register of the Vologda region and being pedigree reproducers using the information and analytical system ARM "SELEX" - Dairy cattle. The database includes data on 765 daughters for the first lactation, received from 18 domestic producers and 14 foreign breeding. The correlation was calculated for the studied traits of bulls' the daughters of domestic and foreign selection.

Domestic and foreign selection is determined by the place of birth of producing bull. The imported breeding material of the Kholmogory breed is represented by bulls of Canada, Denmark and Germany.

Based on the calculation of correlation relationships of the studied traits in foreign breeding, a trait variation from -0.07 to 0.48 was revealed, in domestic breeding from -0.20 to 0.26. It proves the multidirectionality of the selection process in the controlled populations of the Kholmogory cattle breed of domestic and foreign selection. Domestic and foreign breeding have their own strengths and weaknesses, which must be taken into account in planning the breeding process in the population of the Kholmogory breed. To carry out effective selection, bulls of domestic and foreign selection should be used. Such measures allow regulating the growth and decline of certain economically useful traits and prevent the fall of one of them against the background of the growth of the other.

Keywords: correlation, domestic selection, foreign selection, traits, Kholmogory breed.

Sudarev N.P., Sharkaeva G.A., Gerasimov A.A., Chargeishvili S.V., Abramyan A.S., Abdulaliev M.M.

PLACE OF RUSSIA IN THE WORLD MARKET PRODUCTION AND MEAT CONSUMPTION

This article provides an analytical review of the production and consumption of meat in the world market, the structure of meat consumption by types of livestock and poultry is given. According to the data obtained, beef makes up less than 1/3 of the total world meat consumption. Chicken meat is popular due to its early maturity, culinary and dietary properties. In 2019, the United States produced 20 million tons of chicken meat, Brazil - 16 million tons, and China - 14 million tons. In total, the three countries produce 42% of the world's chicken meat production. The rating of fifteen countries of the world in terms of meat consumption per capita is presented. In the USA consume an average of 97 kg per person per year, in Israel - 93 kg, in Brazil - 90 kg. Russia is in ninth position - 64 kg per person in 2020. The recommended rational norms of consumption of meat products in Russia, which meet the modern requirements of a healthy diet, are given. An analysis is made of the provision of the Russian Federation with meat domestic production of beef, pork and poultry by years from 2017 to 2020. In the context of the federal districts shown the production and consumption of livestock meat and poultry per capita in slaugh-



ter weight. In terms of per capita beef consumption in the world, Russia is not among the top ten. And in terms of pork consumption it is in fourth place, behind only South Korea, Vietnam and China. The share of pork in meat consumption is practically in line with the world average. The largest producer of beef and pork in the Russian Federation is AIH Miratorg. It produces 522.3 thousand tons of pork in live weight, with a share in the total volume of industrial production in the Russian Federation - 10.7%. The second place is taken by OOO Velikolukskiy pig-breeding complex, the third - by the GK RusAgro, the fourth - by the GK Cherkizovo - 307.9 thousand tons; 307.7 thousand tons; 306.6 thousand tons, respectively, or 6.3% of the market.

Keywords: meat products, production, export, import, rational norms, federal districts.

Savelieva S. M., Chirkova E. N., Sadykova N. N., Tretyak D. D.

A FOREST MARTEN HEART ANATOMY (MARTES MARTES)

The paper examines anatomical characteristics studies of the forest marten *Martes martes* heart (Linnaeus, 1758). It finds that this spherical shaped, less often ellipsoidal organ is enclosed in a pericardial bag, which is placed between the lungs. It has a well-defined base that looks up and back and the top facing down and forward. Each atrium forms a well-developed sackartige Ausbuchtung - auricule (the right is larger than the left). The cavities of the right ventricle and the left ventricle have different shapes and walls of different thicknesses, the right ventricle – $5,7 \pm 0,02$ mm and the left ventricle – $12,9 \pm 0,15$. The pectoral muscles in the left and right atrium are the same. The papillary muscles of the right ventricle are of cylindrical or conical shape (and additive). In most cases, the papillary muscles in ventricles are two or three-headed, attached by valve strings. Valve flaps with irregular edges, have no sharp borders.

The structure of the right atrioventricular valve is characterised by the presence of three main flaps: angular ($2,25 \pm 0,85$ mm in length, $0,17 \pm 0,95$ in width, $0,4 \pm 0,01$ in thickness) and parietal ($3,18 \pm 0,15$; $0,53 \pm 0,01$; $0,22 \pm 0,07$), partitioning ($3,95 \pm 0,57$; $1,75 \pm 0,29$; $0,19 \pm 0,01$). Stowage ($1,75 \pm 0,19$ mm long, $0,89 \pm 0,15$ wide, $0,17 \pm 0,01$ thick) and bulkhead ($1,15 \pm 0,75$; $0,72 \pm 0,15$; $0,16 \pm 0,01$) are flaps of the left atrioventricular valve. Septomarginals in the left ventricle are most pronounced.

Keywords: heart, right and left atrioventricular valves, papillary muscles, tendon strings, forest marten.

ENGINEERING AGROINDUSTRIAL SCIENCE

Aldoshin N.V., Sibirev A.V., Panov A.I., Mosyakov M.A.

INCREASING THE SOWING QUALITIES OF BARLEY SEEDS

The article talks about the importance of providing the population with high quality and affordable agricultural products. Statistical data shows the production of a high-protein cereal crop - winter and spring barley in farms of all categories in the Russian Federation in the period from 2016 to 2021. A low yield of barley is noted, which indicates potential losses associated with non-standard germination and vigor of seed germination.

Studies carried out with the help of physical methods of influencing the seeds of agricultural plants. This method used ultrasonic action on seed material. A general research methodology provides for the irradiation of seeds with ultrasound to proceed swelling and penetration of oxygen into the seed with the determination of their further germination.

As a result, optimal processing modes were determined, such as ultrasonic frequency $f = 48$ kHz, oscillation intensity $S = 42$ W/cm², and exposure time $t = 480$ s, which make it possible to increase the amount of water adsorbed by the grain. The absorption of water by barley seeds allows faster weight gain



by 10...12%. The germination of barley seeds after exposure to ultrasound is oscillatory (sinusoidal) in nature. An increase in seed germination at different frequencies is associated with the presence of a stimulation effect. Data were obtained, that the average value of seed germination of barley variety "TSKhA-4" after exposure, which is $B = 80.8\%$.

Keywords: ultrasonic treatment, seed germination, barley seed stimulation, water absorption by seeds.

.....

Bondarenko A.M., Smolyanichenko A.S., Yakovleva E.V.

HARDWARE FOR WASTEWATER TREATMENT TECHNOLOGY FOR WASHING AGRICULTURAL MACHINERY

The Rostov region is one of the leading regions in the purchase of agricultural machinery. Every year, the technopark of the Don farms is replenished with about 400 combines, 700 tractors and 2,000 units of other agricultural equipment. Before carrying out repairs or other maintenance operations, all agricultural machinery undergoes an external washing stage. The washing process produces wastewater with high concentrations of surfactants, oils, greases, waxes and other contaminants that make this wastewater toxic to aquatic organisms. The reuse of waste water will reduce the discharge of wastewater into water bodies, thereby preventing surface water pollution. The purpose of this work was to select the most suitable scheme for the treatment of washing wastewater for the possibility of their reuse. In this regard, the existing schemes for wastewater treatment from washing agricultural machinery are analyzed. The most effective scheme for the treatment of highly concentrated wastewater has been identified: preliminary electroflotation followed by disaggregation (phase separation) of contaminants. At the first stage of purification, an electroflotation complex with an electroflotation unit with insoluble titanium electrodes coated with a three-component anode coating (OIRTA) was used. The Pyramida N phase separation unit acted as the second processing stage. The optimal dose of the SKiF reagent was selected to intensify the purification processes. Recommendations on the choice of post-treatment facilities are given. The experiments were carried out on real wastewater from an agricultural equipment washing point in the Rostov region. The obtained results confirmed the possibility of using purified water for circulating water supply after additional purification and disinfection.

Keywords: agricultural machinery, waste water, sewage treatment plants, electroflotation, phase separation, circulating water supply

.....

Kudryavtsev D.V., Magdin A.G., Pripadchev A.D., Gorbunov A.A., Nesterenko R.A

COMPREHENSIVE PROCESSING OF CROPS USING AN UNMANNED AERIAL VEHICLE FOR AGRICULTURAL PURPOSES

The paper considers a new method of processing all the necessary surfaces of crops through the use of an unmanned aerial vehicle (UAV). At the moment, the treatment of all surfaces of tall shrubs and individual sections of trees with spot spraying of chemical liquid on a large agro-industrial scale is not possible due to the imperfection of modern methods of processing agricultural crops. The proposed agricultural unmanned aerial vehicle is able to increase yields and bring additional profit to agro-farmers due to spot processing of crops. Ease of operation is the most important advantage of the proposed UAV, special skills are not needed to process crops using this UAV, as, for example, when operating agricultural aircraft and ground equipment. Depending on the type of crops and the characteristics of the local landscape, the proposed agricultural UAV will spray in the vertical direction (from top to bottom) or at a given angle by changing the position of the lever and its further fixation on the rod, as well as processing in the horizontal plane. The degree of direct human participation in the control and management of the UAV is determined based on the choice of the mode of differential application of fertilizers and pesticides



for a given site – stationary or dynamic. In an idealized system, the main role of motion control will be assumed by a programmed electronic computer (computer) in the form of a computer capable of correcting the flight and the introduction of chemical reagents in a constant mode, analyzing the readings of instrument sensors. All this can be implemented in practice at the proper level with appropriate financing, and the fruits of such a project in the future will open a new stage of industrial processing of crops and tree crops.

Keywords: agricultural UAV, agriculture, differentiated application, agricultural crops, chemical liquid.

.....

Nikolaev V.A.

LIMITING THE ANGULAR SPEED OF THE SEMI-AUTOMATIC GRAIN CLEANING MACHINE

The main disadvantage of grain cleaning machines with rectangular lattices is the limited throughput due to a logical contradiction. It consists in the fact that as you pass through the sieve, the amount of material to be cleaned on the sieve decreases, and the width of the sieve remains unchanged. At the same time, a significant part of the sieve works inefficiently, since only part of its surface is covered with the material to be cleaned. To overcome this disadvantage, a high-performance semi-automatic grain cleaning machine with lattices representing, in aggregate, an inverted truncated cone that makes vertical oscillations is proposed. The body of the semi-automatic grain cleaning machine rotates. At the beginning of work, depending on the composition of the grain heap, the operator on the control and alarm unit turns on the automatic adjustment mode of the grain cleaning machine. During separation, automatic airflow control is carried out. The flow of grain heap for cleaning is maintained automatically. As a result of previously performed calculations, the following parameters of the grain trajectory after the first touch of the sieve of a semi-automatic grain cleaning machine, the profile of the path on which the grids are based by means of rollers, the optimal time of ascent is latticed at a constant speed, the deceleration time is solved when approaching the upper point of the trajectory, the acceleration time is latticed when moving to the lower position, the time of movement is latticed to the lower position with constant acceleration, angular velocity of the body of a semi-automatic grain cleaning machine, the period of oscillation of the lattices. Analysis of the dynamics of the grain on the sieve is necessary to determine the optimal angle of inclination of the grid, corresponding to the inclination to the horizontal of the forming inverted truncated cone. Let's start with an analysis of the movement of the grain down the sieve at the time of changing the direction of movement of the grid in the lower position.

Keywords: cleaning machine, infused truncated cone, vertically oscillating sieve, grain interaction with grill, force of impact on the grain, angle of inclination of the grille.

.....

SOCIO-ECONOMIC SCIENCES AND HUMANITIES

Baldin K. E.

ZEMSTVO AND AGROTECHNICAL ADVANCES: AGRICULTURAL WAREHOUSES IN VLADIMIR PROVINCE IN THE EARLY 20TH CENTURY

The article is devoted to the agronomic activity of Zemstvo in Vladimir province. The author examines the work of agricultural warehouses, which were organized by Zemstvo. Most of these agricultural institutions in Vladimir province were created in the mid-1890s according to the following scheme: first there was a main warehouse in the county center, and a few years later - its branches in large villages. With their help Zemstvo introduced into the peasant farm mineral fertilizers, varietal seeds and improved agri-



cultural tools, unknown until then to local residents. Zemstvo developed its own price policy for goods, sold in agricultural warehouses. The main goal of these municipal bodies was not to make a profit, but to disseminate advanced agricultural technology among the peasants. The Vladimir provincial Zemstvo used such a public organization as the Moscow Society of Agriculture to supply the peasants with seed, it had a branch in the city of Vladimir. The greatest demand among the peasants was for grain seeds and plows. All this activities contributed to the technical progress in agriculture in Russia at the beginning of the twentieth century. At this time plows, seeders, threshers, sorting machines, mineral fertilizers, etc. appeared in the farms of many peasants thanks to technical progress.

Keywords: farming in Russia, Russian Zemstvo, Zemstvo assembly, agronomy, agricultural warehouses, Stolypin reform, agricultural implements, technical progress.

.....

Kornilova L. V. , Nikolaeva O. A., Smirnova A. N.

FEATURES OF E-LEARNING IN THE PRACTICE OF TEACHING LANGUAGE DISCIPLINES

The article is about the fact that the system of higher professional education needs constant improvement, in accordance with all the requirements of society and, thus, is forced to respond to the latest transformations in various spheres of life. It provides for the creation of a new concept of meta-education, which justifies radical changes in the education system, especially university education. The use of ICT in teaching language disciplines involves not only the use of technical means, but also new forms and methods of teaching, a new approach to the learning process. This, in turn, obliges the teacher to develop his professional competence and get involved in the so-called "e-learning", i.e. the process of "e-learning". This term is understood as the translation of knowledge and the regulation of the learning process with the help of modern information and telecommunication technologies. If at the initial stage of computerization in the teaching of language disciplines, the use of a computer as a means of developing skills and abilities in exercises was brought to the fore, now it is beginning to be actively used in teaching almost all humanities disciplines, changing its functions depending on the goals, objectives, stage of training, etc. The linguodidactic process includes electronic textbooks, various scientific and educational developments, methodological manuals, electronic dictionaries, encyclopedias, etc. And, of course, the most powerful factor of learning is the resources and means of communication provided by the Internet. Currently, the computer and the Internet presuppose the appropriate training of teachers of language disciplines, who should be able to evaluate the effectiveness of certain resources, as well as participate themselves in the development and implementation of modern distance learning methods in the educational process.

Keywords: modern information and telecommunication technologies, e-learning, intensification and differentiation of training, development of professional competence of the teacher.

.....

Krivolapova E. V., Devyatkina A. P., Egorov A. N.

PHYSIOLOGICAL BASIS OF ATHLETES' FATIGUE DEVELOPMENT IN THE CONTEXT OF PHYSICAL EDUCATION AT THE UNIVERSITY

The paper examines the research on physiological basis of fatigue development in athletic students of Buzuluk Institute of Humanities and Technology (branch) Orenburg State University. It was found that 70% of students from 97% consider to follow a healthy lifestyle, and 27% respondents do not plan to change their habitual lifestyle. Only 50% respondents can continue to do the same physical load as they did before the research. They should pay attention to dietary habits and the role of healthy lifestyles in their sporting activities as well as in everyday life. They have to change the training schedule and in-



crease the rest period so that the body can physically recover from the loads. The rest of the athletes are recommended to be examined by specialists, as the work they do is not commensurate with their state of health. According to the results of the study, the reasons for the athletic fatigue are: lack of a full rest during a day, at the weekends, during holidays (holidays). At the beginning of the year, the athletes kept their bodies fit, as they were well restored, their health was normal, they were well (this was also observed in the general mood of the students). Also, there was an unbalanced diet (protein, fat or carbohydrate deficiency) and training of non-comparable biorhythms of athletes.

Keywords: *fatigue, Students, Ostberg's test, Romberg's symptom, chronotype, Henchy's sample.*

.....



Абарыкова Ольга Леонидовна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры инфекционных и паразитарных болезней имени академика РАСХН Ю.Ф. Петрова, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: helgaab1977@yandex.ru

Абдулалиев Мирзамагомед Мемедович, аспирант кафедры биологии животных и зоотехнии, ФГБОУ ВО Тверская ГСХА

E-mail: arxara71@yandex.ru

Абрамян Антон Семекеримович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р.Вильямса».

E-mail: prof.abramyan49@mail.ru

Алдошин Николай Васильевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Сельскохозяйственные машины», РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru

Балдин Кирилл Евгеньевич, доктор исторических наук, профессор кафедры истории России, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет». E-mail: kebaldin@mail.ru

Батяхина Нина Арсентьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и землеустройства, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: olina.37@yandex.ru

Бондаренко Анатолий Михайлович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Землеустройство и кадастры», руководитель научного центра перспективных технологий в АПК, Азово-Черноморский инженерный институт Донского ГАУ.

E-mail: bondanmih@rambler.ru

Васькин Владимир Федорович, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента, ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет».

E-mail: WWFWTI-97@mail.ru

Васькина Татьяна Ивановна, старший преподаватель кафедры иностранных языков, ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет». E-mail: WWFWTI-97@mail.ru

Abarykova Olga Leonidovna, Assoc. prof., Cand of Sc., Veterinary, Department of Infectious and Parasitic Diseases named after Academician Yu.F. Petrov, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: helgaab1977@yandex.ru

Abdulaliev Mirzamagomed Memedovich, post-graduate student of the Department of Animal Biology and Animal Science, FSBEI HE Tver State Agricultural Academy. E-mail: arxara71@yandex.ru

Abrahamyan Anton Semekerimovich, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, Chief Researcher, FSBI "Federal Research Center for Fodder Production and Agroecology named after V.R. Williams".

E-mail: prof.abramyan49@mail.ru

Aldoshin Nikolai Vasilievich, Professor, Doctor of Sc., Engineering, Head of the Department of Agricultural Machines, RSAU - MSAA named after K.A. Timiryazev.

E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru

Baldin Kirill Evgenievich, Professor, doctor of Sc., History, the Department of Russian history, FSBEI HE Ivanovo State University.

E-mail: kebaldin@mail.ru

Batyakhina Nina Arsentievna, Assoc. prof., Cand. of Sc., Agriculture, the department of Agrochemistry and Agriculture, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy.

E-mail: olina.37@yandex.ru

Bondarenko Anatoly Mikhailovich, Doctor of Sc., Engineering, Professor, Head of the Department "Land Management and Cadastre", Head of the Scientific Center for Advanced Technologies in Agriculture, Azov-Black Sea Engineering Institute of the Don State Agrarian University.

E-mail: bondanmih@rambler.ru

Vaskin Vladimir Fedorovich, Assoc. prof., Cand. of Sc, Economics, Department of Economics and Management, FSBEI HE Bryansk State Agrarian University.

E-mail: WWFWTI-97@mail.ru

Vaskina Tatiana Ivanovna, senior lecturer of the Department of Foreign Languages, FSBEI HE Bryansk State Agrarian University.

E-mail: WWFWTI-97@mail.ru



Вихорева Галина Васильевна, старший научный сотрудник, Ивановский НИИ сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ». E-mail: ivniicx@rambler.ru

Герасимов Александр Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник ФГБНУ ВНИИ племенного дела. E-mail: vniiplem@mail.ru

Горбунов Александр Алексеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры летательных аппаратов, Аэрокосмический Институт Оренбургского государственного университета. E-mail: gorbynovaleks@mail.ru

Девяткина Анна Петровна, старший преподаватель кафедры биоэкологии и техносферной безопасности, Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет». E-mail: a.devyatkina@bgti.ru

Дронов Александр Викторович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет». E-mail: dronov.bgsha@yandex.ru

Егоров Анатолий Никонович, кандидат химических наук, доцент кафедры биоэкологии и техносферной безопасности, Бузулукский гуманитарно-технологический института (филиал) ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет». E-mail: bio@bgti.ru

Ермолина Светлана Александровна, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры зоогиены, физиологии и биохимии, ФГБОУ ВО «Вятский государственный агротехнологический университет». E-mail: ermsoz@mail.ru

Завалеева Светлана Михайловна, доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и почвоведения ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет». E-mail: z.svetlana50@yandex.ru

Касаткин Сергей Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Ивановский НИИ сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ». E-mail: ivniicx@rambler.ru

Vikhoreva Galina Vasilievna, Senior Researcher, Ivanovo Research Institute of Agriculture, branch of FSBSI "Upper Volga FARC". E-mail: ivniicx@rambler.ru

Gerasimov Alexander Alexandrovich, Cand. of Sc., Agriculture, Senior Researcher at the FGBNU Research Institute of Breeding. E-mail: vniiplem@mail.ru

Gorbunov Alexander Alekseevich, Assoc.prof., Cand. of Sc., Engineering, Department of Aircraft of the Aerospace Institute, Orenburg State University. E-mail: gorbynovaleks@mail.ru

Devyatkina Anna Petrovna, Senior Lecturer of the Department of Bioecology and Technosphere Security, Buzuluk Humanitarian and Technological Institute (Branch) of the Orenburg State University. E-mail: a.devyatkina@bgti.ru

Dronov Alexander Viktorovich, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, Department of Agronomy, Breeding and Seed Production, FSBEI HE Bryansk State Agrarian University. E-mail: dronov.bgsha@yandex.ru

Egorov Anatoly Nikonovich, Assoc.prof., Cand. of Sc, Chemistry, Department of Bioecology and Technosphere Safety, Buzuluk Humanitarian and Technological Institute (Branch) of the Orenburg State University. E-mail: bio@bgti.ru

Ermolina Svetlana Aleksandrovna, Professor, Doctor of Sc., Veterinary, Department of Animal Hygiene, Physiology and Biochemistry, FSBEI HE «Vyatka State Agrotechnological University». E-mail: ermsoz@mail.ru

Zavaleeva Svetlana Mikhailovna, Professor, Doctor of Sc., Biology, Department of Biology and Soil Science, FSBEI HE «Orenburg State University». E-mail: z.svetlana50@yandex.ru

Kasatkin Sergey Aleksandrovich, Cand. of Sc., Agriculture, Leading researcher of Ivanovo Research Institute of Agriculture, branch of FSBSI "Upper Volga FARC". E-mail: ivniicx@rambler.ru



Кичеева Татьяна Григорьевна, кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующая кафедрой морфологии, физиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: tkicheeva@rambler.ru

Корнилова Любовь Викторовна, кандидат филологических наук, доцент кафедры общеобразовательных дисциплин, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: liubov.kornilova@yandex.ru

Криволапова Елена Владимировна, старший преподаватель кафедры биоэкологии и техно-сферной безопасности, Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет». E-mail: e.krivolapova@bgti.ru

Кудрявцев Дмитрий Викторович, студент, Аэрокосмический Институт Оренбургского государственного университета. E-mail: 9878430727@mail.ru

Магдин Александр Геннадьевич, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры летательных аппаратов Аэрокосмического Института Оренбургского государственного университета. E-mail: magdin.sasha@yandex.ru

Мазилкин Игорь Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. E-mail: prepigsha@mail.ru

Мельцаев Иван Григорьевич, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Ивановский НИИ сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ». E-mail: melchaeva@mail.ru

Мосяков Максим Александрович, кандидат технических наук, доцент, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru

Нестеренко Руслан Андреевич, студент, Аэрокосмический Институт Оренбургского государственного университета. E-mail: nstrnk.rsln@gmail.com

Николаев Владимир Анатольевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Строительные и дорожные машины» ФГБОУ ВО Ярославский государственный технический университет. E-mail: Nikolaev53@inbox.ru

Kicheeva Tatiana Grigorievna, Assoc prof., Cand of Sc., Veterinary, Head of the Department of Morphology, Physiology and Veterinary Sanitary Expertise, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: tkicheeva@rambler.ru

Kornilova Lyubov Viktorovna, Assoc.prof., Cand. of Sc., Philology, Department of General Educational Disciplines, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: liubov.kornilova@yandex.ru

Krivolapova Elena Vladimirovna, Senior Lecturer of the Department of Bioecology and Technosphere Safety, Buzuluk Humanitarian and Technological Institute (Branch) of the Orenburg State University. E-mail: e.krivolapova@bgti.ru

Kudryavtsev Dmitry Viktorovich, student, Department of Aircraft of the Aerospace Institute, Orenburg State University. E-mail: 9878430727@mail.ru

Magdin Alexander Gennadievich, Cand. of Sc., Engineering, Senior Lecturer, Department of Aircraft of the Aerospace Institute, Orenburg State University. E-mail: magdin.sasha@yandex.ru

Mazilkin Igor Alexandrovich, Assoc.prof., Cand of Sc., Agriculture, Department of General and special Zootechnology, FSBEI HE Ivanovo State Agricultural Academy. E-mail: prepigsha@mail.ru

Meltsaev Ivan Grigorievich, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, Leading researcher of Ivanovo Research Institute of Agriculture, branch of FSBSI "Upper Volga FARC". E-mail: melchaeva@mail.ru

Mosyakov Maxim Aleksandrovich, Assoc. prof., Cand. of Sc., Engineering, RSAU - MSAA named after K.A. Timiryazev. E-mail: Maks.Mosyakov@yandex.ru

Nesterenko Ruslan Andreevich, student, Department of Aircraft of the Aerospace Institute, Orenburg State University. E-mail: nstrnk.rsln@gmail.com

Nikolaev Vladimir Anatolievich, Professor, Doctor of Sc., Engineering, Department of Construction and Road Machines, FSBEI HE Yaroslavl State Technical University. E-mail: Nikolaev53@inbox.ru



Николаева Ольга Алексеевна, кандидат филологических наук, доцент кафедры гуманитарных и естественнонаучных дисциплин, Ивановский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова.
E-mail: OlgaNikolaeva60@mail.ru

Панов Андрей Иванович, кандидат технических наук, доцент, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.
E-mail: pandivof@mail.ru

Припадчев Алексей Дмитриевич, доктор технических наук, профессор кафедры летательных аппаратов, Аэрокосмический Институт Оренбургского государственного университета. E-mail: apripadchev@mail.ru

Садыкова Наталья Николаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биоэкологии и техносферной безопасности, Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет». E-mail: sadykovann86@mail.ru

Селимян Максим Олегович, младший научный сотрудник, Северо-Западный НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства имени А.С. Емельянова – обособленное подразделение ФГБУН «Вологодский научный центр РАН». E-mail: sss090909@mail.ru

Сибирёв Алексей Викторович, доктор технических наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией машинных технологий для возделывания и уборки овощных культур открытого грунта, Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, г. Москва. E-mail: sibirev2011@yandex.ru

Смирнова Анна Николаевна, кандидат филологических наук, доцент кафедры гуманитарных и естественнонаучных дисциплин Ивановского филиала РЭУ им. Г. В. Плеханова.
E-mail: annick_smirnova@mail.ru

Смоляниченко Алла Сергеевна, кандидат технических наук, доцент кафедры водоснабжения и водоотведения, Донской государственный технический университет.
E-mail: arpis-2006@mail.ru

Nikolaeva Olga Alekseevna, Assoc.prof., Cand. of Sc., Philology, Humanities and natural Sciences Department, Plekhanov Economic University, Ivanovo Branch.
E-mail: OlgaNikolaeva60@mail.ru

Panov Andrey Ivanovich, Assoc. prof., Cand. of Sc., Engineering, RSAU - MSAA named after K.A. Timiryazev.
E-mail: pandi-vof@mail.ru

Pripadchev Alexey Dmitrievich, Professor, Doctor of Sc., Engineering, Department of Aircraft of the Aerospace Institute, Orenburg State University.
E-mail: apripad-chev@mail.ru

Sadykova Natalia Nikolaevna, Assoc.prof., Cand of Sc., Biology, Department of Bioecology and Technosphere Safety, Buzuluk Humanitarian-Technological Institute (branch) of Orenburg State University.
E-mail: sadykovann86@mail.ru

Selimyan Maksim Olegovich, Junior Researcher, North-Western Research Institute of Dairy and Grassland Farming named after A.S. Yemel'yanov – a separate subdivision of FSBIS «Vologda Scientific Center of the RAS». E-mail: sss090909@mail.ru

Sibirev Alexey Viktorovich, Doctor. of Sc., Engineering, senior researcher, head of the laboratory of machine technologies for cultivation and harvesting of open ground vegetables, Federal scientific Agroengineering center VIM, Moscow, Russia.
E-mail: sibirev2011@yandex.ru

Smirnova Anna Nikolaevna, Assoc.prof., Cand. of Sc., Philology, Humanities and natural Sciences Department of Plekhanov Economic University, Ivanovo Branch.
E-mail: annick_smirnova@mail.ru

Smolyanichenko Alla Sergeevna, Assoc.prof., Cand. of Sc., Engineering, Department of Water Supply and Sanitation, Don State Technical University.
E-mail: arpis-2006@mail.ru



Сударев Николай Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, главный научной сотрудник ФГБНУ «ВНИИ племенного дела», профессор кафедры биологии животных и зоотехнии, ФГБОУ ВО Тверская ГСХА.

E-mail: petrovic17@rambler.ru

Ториков Владимир Ефимович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по научной работе и инновациям, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Email: torikov@bgsha.com

Третьяк Дарья Дмитриевна, студентка химико-биологического факультета ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет». E-mail: tretyakdd@icloud.com

Уткин Алексей Анатольевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой агрохимии и экологии, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА.

E-mail: aleut@inbox.ru

Чаргеишвили Серги Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «ВНИИ племенного дела». E-mail: sergi.v.charli@gmail.com

Чиркова Елена Николаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и почвоведения, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

E-mail: nnnmem@mail.ru

Шаркаева Галина Алексеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, АО «Московское» по племенной работе». E-mail: sharkaeva@list.ru

Яковлева Елена Вячеславовна, аспирант, кафедры «Проектирование и технический сервис транспортно-технологических систем», Донской государственный технический университет.

E-mail: Ananas199021@yandex.ru

Sudarev Nikolai Petrovich, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, Chief Researcher of the FGNU Research Institute of Breeding, the Department of Animal Biology and Animal Science, FSBEI HE "Tver State Agricultural Academy".

E-mail: petrovic17@rambler.ru

Torikov Vladimir Efimovich, Professor, Doctor of Sc., Agriculture, Vice-Rector for Research and Innovation, FSBEI HE Bryansk State Agrarian University.

Email: torikov@bgsha.com

Tretyak Darya Dmitrievna, a student of the Faculty of Chemistry and Biology, FSBEI HE «Orenburg State University».

E-mail: tretyakdd@icloud.com

Utkin Alexei Anatolievich, Assoc. prof., Cand. of Sc., Agriculture, Head of the Department of Agrochemistry and Ecology, FSBEI HE Ivanovo state agricultural Academy.

E-mail: aleut@inbox.ru

Chargeishvili Sergi Vladimirovich, Cand. of Sc., Agriculture, Senior Researcher, All Russian Research Institute of Animal Breeding.

E-mail: sergi.v.charli@gmail.com

Chirkova Elena Nikolaevna, Assoc.prof., Cand of Sc., Biology, Department of Biology and Soil Science, FSBEI HE "Orenburg State University".

E-mail: nnnmem@mail.ru

Sharkaeva Galina Alekseevna, Cand. of Sc., Agriculture, JSC "Moscow" for breeding work".

E-mail: sharkaeva@list.ru

Yakovleva Elena Vyacheslavovna, postgraduate student, Department of "Design and Technical Service of Transport and Technological Systems", Don State Technical University.

E-mail: Ananas199021@yandex.ru

АГРАРНЫЙ ВЕСТНИК ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ

2022 № 1 (38)

Ответственный редактор В.В. Комиссаров
Технический редактор М.С. Соколова.
Компьютерная верстка М.С. Соколова
Корректор Н.Ф. Скокан.
Английский перевод А.И. Колесникова

Все права защищены. Перепечатка статей (полная или частичная) без разрешения редакции журнала не допускается.

Электронная копия журнала размещена на сайтах: <http://avv-ivgsha.ucoz.ru>;
<http://www.elibrary.ru>

Дата выхода в свет: 24.03.2022
Печ. л. 12,88. Усл. печ. л. 11,98. Формат 60x84 1/8
Тираж: 100 экз. Заказ № 2665
Цена свободная

Адрес учредителя, редакции и издателя: 153012, г. Иваново, ул. Советская, д.45.
Телефоны: зам. гл. редактора - (4932) 32-94-23;
Факс - (4932) 32-81-44. E-mail: vestnik@ivgsha.ru

Отпечатано в издательстве ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА
153012, г. Иваново, ул. Советская, д.45.