

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина»

Издание зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере
связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-70703 от 15 августа 2017 г.



Вестник аграрной науки

№ 5(104) 2023

DOI 10.17238/issn2587-666X.2023.5

OPEN  ACCESS

Теоретический и научно-практический журнал. Основан в 2005 году. Является правопреемником журнала «Вестник ОрелГАУ». Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

Главный редактор
Масалов В.Н., д.б.н., доцент (Россия)

Заместитель главного редактора
Березина Н.А., д.т.н., доцент (Россия)

Редакционная коллегия
Алтухов А.И., академик РАН, д.э.н., профессор (Россия)
Амелин А.В., д.с.-х.н. (Россия)
Аничин В.Л., д.э.н., профессор (Россия)
Балакирев Н.А., академик РАН, д.с.-х.н., профессор (Россия)
Белик П., профессор (Словакия)
Буяров В.С., д.с.-х.н., профессор (Россия)
Ватников Ю.А., д.в.н., профессор (Россия)
Виноградов С.А., PhD, доцент (Венгрия)
Гуляева Т.И., д.э.н., профессор (Россия)
Джавадов Э.Д., академик РАН, д.в.н. (Россия)
Долженко В.И., академик РАН, д.с.-х.н., профессор (Россия)
Зотиков В.И., член-корреспондент РАН, д.с.-х.н., профессор (Россия)
Кавтарашивили А.Ш., член-корреспондент РАН, д.с.-х.н., профессор (Россия)
Князев С.Д., д.с.-х.н., профессор (Россия)
Красочко П.А., д.в.н., д.б.н., профессор (Беларусь)
Лобков В.Т., д.с.-х.н., профессор (Россия)
Лушек Я., профессор (Чехия)
Ляшук Р.Н., д.с.-х.н., профессор (Россия)
Пигорев И.Я., д.с.-х.н., профессор (Россия)
Полухин А.А., д.э.н., доцент (Россия)
Прока Н.И., д.э.н., профессор (Россия)
Сахно Н.В., д.в.н., доцент (Россия)
Седов Е.Н., академик РАН, д.с.-х.н., профессор (Россия)
Стекольников А.А., академик РАН, д.в.н., профессор (Россия)
Фесенко А.Н., д.б.н. (Россия)
Шимански А., д.т.н., профессор (Польша)
Яковчик Н.С., д.э.н., д.с.-х.н., профессор (Беларусь)

Переводчик
Михайлова Ю.Л., к.филол.н., доцент (Россия)

Ответственный секретарь
Полякова А.А., к.э.н., доцент (Россия)

Официальный сайт
<http://ej.orelsau.ru>

Адрес редакции и издателя
302019, Орловская обл., г. Орёл, ул. Генерала Родина, д. 69.
Тел.: +7 (4862) 76-18-65
Факс: +7 (4862) 76-06-64
E-mail: vestnik@orelsau.ru

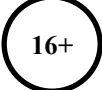
Издание зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-70703 от 15 августа 2017 г.

Журнал включен в базу данных международной информационной системы AGRIS, а также в библиографическую базу данных Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Коммерческая информация публикуется с пометкой «Реклама». Редакционная коллегия не несет ответственности за содержание рекламных материалов.

Точка зрения редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов статей. Авторская стилистика, орфография и пунктуация сохранены.

Подписной индекс 36055 объединенного каталога газет и журналов «Пресса России»



СОДЕРЖАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Прудников П.С., Седов Е.Н., Прудникова Е.Г. ОСОБЕННОСТИ ФИЗИОЛО-БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОРТОВ <i>MALUS DOMESTICA</i> L. СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ ВНИИСПК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ПЛОДНОСТИ	3
Амелин А.В., Чекалин Е.И., Булавинцев Р.А., Полохин А.М., Пулавцев И.Е., Шишкин А.С. СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА В ЗЕРНЕ СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ	10
Асадбеков А.К., Резвякова С.В., Митина Е.В. ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН И ВЕГЕТИРУЮЩИХ РАСТЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ НОВЫХ СОРТОВ ГОРОХА ПОСЕВНОГО	17
Барановский А.В., Курдюкова О.Н., Гелюх В.Н. ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ АДАПТИВНОСТИ ЗЕРНОВОГО СОРГО ПО ПРИЗНАКУ «МАССА 1000 ЗЕРЕН» В УСЛОВИЯХ ДОНБАССА	25
Белкин Б.Л., Малахова Н.А., Агеева А.В., Деркач А.А. АУТОСОМНО - ДОМИНАНТНЫЙ ПОЛИКИСТОЗ ПОЧЕК У КОШЕК	36
Блажнов А.А. РАССАДНО - ОВОЩНАЯ ТЕПЛИЦА ДЛЯ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ	41
Бобкова Ю.А., Сорокина М.В., Сидорова Е.К., Абакумов С.Н. СПОСОБ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ И КАЧЕСТВА ОВСА ПОСЕВНОГО В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕРУССКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	48
Мищенко Е.В., Батраченко Е.А. ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ ПОЧВЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ	57
Лаушкина Н.Н., Рябченко С.М. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ УБОЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА РОСС-308, ВЫРАЩЕННЫХ ПРИ БЕЗОТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ	67
Мурленков Н.В., Шендаков А.И., Лазарева Т.Н., Жучков С.А., Крюков В.И. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ – КАК СПОСОБ КОРРЕКЦИИ КЛИНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ...	73
Шадская А.В., Лищук А.П., Труфанов И.А. ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ МЕТОДА ХОТ-ЦЕЛЬСА ДЛЯ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ЭНТРОПИОНА НИЖНЕГО ВЕКА У СОБАК	81

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Безрукова Т.Л., Лукьянчикова Т.Л., Швец Ю.Ю., Радзиевская Я.Н. ПРОВЕДЕНИЕ МНОГОМЕРНОГО КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА СУБЪЕКТОВ РФ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ УРОВНЯ ИХ ИНВЕСТИЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	87
Евграфова Л.В. АНАЛИЗ СПОСОБОВ И ИНСТРУМЕНТОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МУЛЬТИПЛИКАТИВНОГО ЭФФЕКТА СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА НА РЕГИОНАЛЬНУЮ ЭКОНОМИКУ	97
Зайцев А.Г., Греков И.Е., Такмакова Е.В. СРЕДНЕДУШЕВЫЕ ДЕНЕЖНЫЕ ДОХОДЫ ДОМОХОЗЯЙСТВ РОССИИ КАК КЛЮЧЕВОЙ ИНДИКАТОР ИХ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ (В РАЗРЕЗЕ РЕГИОНОВ СТРАНЫ)	108
Криничная Е.П. РОССИЯ В СИСТЕМЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ИНТЕГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ: АГРАРНЫЙ АСПЕКТ	115
Кыштымова Е.А., Лытнева Н.А., Денисьева Г.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИЗНЕС-МОДЕЛЕЙ В СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ СТОИМОСТЬЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	125
Ольшанская М.В. СТРОИТЕЛЬСТВО МОДУЛЬНЫХ ГОСТИНИЦ В РЕГИОНАХ РОССИИ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ	136
Полторыхина С.В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНСТИТУТОВ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО АПК В УСЛОВИЯХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ	146
Савкин В.И. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	157

ТРИБУНА АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Дрындак А.А. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ	165
Слепухина О.А. ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ ПРИ ЧИСТОПОРОДНОМ РАЗВЕДЕНИИ	174
ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ	180

The theoretical and scientific journal. Founded in 2005. The journal is a successor of the Vestnik OrelGAU. Publisher and editorial: Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin". The journal is included into the List of peer-reviewed scientific publications, in which the main scientific results of dissertations for the degrees of Candidate of Sciences and Doctor of Sciences should be published.

Editor in Chief
Masalov V.N., Dr. Biol. Sci., Associate Professor (Russia)

Deputy Chief Editor
Berezina N.A., Dr. Tech. Sci., Associate Professor (Russia)

Editorial Board
Altukhov A.I., Academician of RAS, Dr. Econ. Sci., Professor (Russia)
Amelin A.V., Dr. Agr. Sci. (Russia)
Anichin V.L., Dr. Econ. Sci., Professor (Russia)
Balakirev N.A., Academician of RAS, Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)
Bielik P., PhD, Professor (Slovakia)
Buyarov V.S., Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)
Dzhavadov E.D., Academician of RAS, Dr. Vet. Sci. (Russia)
Dolzhenko V.I., Academician of RAS, Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)
Fesenko A.N., Dr. Biol. Sci. (Russia)
Gulyaeva T.I., Dr. Econ. Sci., Professor (Russia)
Hlusek J., Professor, CSc (Czech Republic)
Kavtarashvili A. Sh., Corresponding Member of RAS, Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)
Knyazev S.D., Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)
Krasochko P.A., Dr. Vet. Sci., Dr. Biol. Sci., Professor (Belarus)
Lobkov V.T., Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)
Lyashuk R.N., Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)
Pigorev I.Ya., Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)
Polukhin A.A., Dr. Econ. Sci., Associate Professor (Russia)
Proka N.I., Dr. Econ. Sci., Professor (Russia)
Sakhno N.V., Dr. Vet. Sci., Associate Professor (Russia)
Sedov E.N., Academician of RAS, Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)
Stekolnikov A.A., Academician of RAS, Dr. Vet. Sci., Professor (Russia)
Szymanski A., Dr. Tech. Sci., Professor (Poland)
Vatnikov Yu.A., Dr. Vet. Sci., Professor (Russia)
Vinogradov S.A., PhD, Associate Professor (Hungary)
Yakovchik N.S., Dr. Econ. Sci., Dr. Agr. Sci., Professor (Belarus)
Zotikov V.I., Corresponding Member of RAS, Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)

Translator
Mikhaylova Yu.L., Cand. Philol. Sci., Associate Professor (Russia)

Executive Secretary
Polyakova A.A., Cand. Econ. Sci., Associate Professor (Russia)

Official site
<http://ej.orelsau.ru>

Address publisher and editorial
302019, Orel Region,
Orel City, General Rodin st., 69.
Tel.: +7 (4862) 76-18-65
Fax: +7 (4862) 76-06-64
E-mail: vestnik@orelsau.ru

The publication is registered by the Federal Service for Supervision of Communications and Mass Media of Russian Federation.
Registration certificate
PI No. FS77-70703 of August 15, 2017.

The journal is included in the global public domain database of the International System for Agricultural Science and Technology (AGRIS), as well as in the bibliographic database of scientific publications Russian Science Citation Index (RSCI).

Commercial information is published with a mark "Advertizing". Editorial board doesn't bear responsibility for contents of advertizing materials.

The point of view of Editorial board may not coincide with opinion of articles' authors. The author's style, spelling and punctuation preserved.

Subscription index is 36055 of the United Catalogue of Periodicals "Pressa Rossii"

TABLE OF CONTENT

AGRICULTURAL SCIENCES

Prudnikov P.S., Sedov E.N., Prudnikova E.G. CHARACTERISTICS OF PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF <i>MALUS DOMESTICA</i> L. VARIETIES BY THE ALL-RUSSIAN RESEARCH INSTITUTE OF FRUIT CROP BREEDING DEPENDING ON PLOIDY LEVEL	3
Amelin A.V., Chekalin E.I., Bulavintsev R.A., Polokhin A.M., Pupavtsev I.E., Shishkin A.S. PROTEIN CONTENT IN THE GRAIN OF MODERN SPRING WHEAT VARIETIES DEPENDING ON THE LEVEL OF AGRICULTURAL INTENSIFICATION	10
Asadbekov A.K., Rezyakova S.V., Mitina Ye.V. THE INFLUENCE OF PRE-SOWING TREATMENT OF SEEDS AND VEGETATIVE PLANTS ON YIELD FORMATION OF PEA SOWING NEW VARIETIES	17
Baranovsky A.V., Kurdyukova O.N., Gelyukh V.N. EVALUATION OF ADAPTABILITY INDICATORS OF GRAIN SORGHUM ON THE SIGN "WEIGHT OF 1000 GRAINS" IN THE CONDITIONS OF DONBASS	25
Belkin B.L., Malakhova N.A., Ageeva A.V., Derkach A.A. AUTOSOMAL DOMINANT KIDNEY POLYCYSTOSIS IN CATS	36
Blazhnov A.A. GROUND - VEGETABLE GREENHOUSE FOR SMALL FORMS OF ECONOMY	41
Bobkova Yu.A., Sorokina M.V., Sidorova E.K., Abakumov S.N. SOIL TREATMENT METHOD AS A FACTOR OF FORMATION OF YIELD AND QUALITY OF SOWING OATS UNDER THE CONDITIONS OF THE CENTRAL RUSSIAN FOREST-STEPPE	48
Mishchenko E.V., Batrachenko E.A. STUDYING OF CHANGES IN SOIL PROPERTIES AS A RESULT OF AGRICULTURAL IMPACT	57
Laushkina N.N., Ryabchenko S.M. EVALUATION OF THE SLAUGHTER PRODUCTS QUALITY OF BROILER CHICKENS CROSS ROSS-308 GROWN BY NON WASTE TECHNOLOGY	67
Murlenkov N.V., Shendakov A.I., Lazareva T.N., Zhuchkov S.A., Krukov V.I. BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES – AS A WAY TO CORRECT CLINICAL BLOOD INDICES	73
Shadskaya A.V., Lishuk A.P., Trufanov I.A. THE EXPERIENCE OF USING THE HOT-CELSIUS METHOD FOR SURGICAL CORRECTION OF LOWER EYELID ENTROPION IN DOGS	81

ECONOMIC SCIENCES

Bezrukova T.L., Lukyanchikova T.L., Shvets Yu.Yu., Radzievskaya Ya.N. CONDUCTING A MULTIDIMENSIONAL CLUSTER ANALYSIS OF THE RF ENTITIES TO IDENTIFY THE LEVEL OF THEIR INVESTMENT ACTIVITY IN AGRICULTURE	87
Evgrafova L.V. ANALYSIS OF METHODS AND TOOLS FOR DETERMINING THE MULTIPLIER EFFECT OF RURAL TOURISM ON THE REGIONAL ECONOMY	97
Zaitsev A.G., Grekov I.E., Takmakova E.V. AVERAGE PER CAPITA MONETARY INCOMES OF RUSSIAN HOUSEHOLDS AS A KEY INDICATOR OF THEIR FINANCIAL CONDITION (BY REGIONS OF THE COUNTRY)	108
Krinichnaya E.P. RUSSIA IN THE SYSTEM OF INTERNATIONAL INTEGRATION PROCESSES: AGRARIAN ASPECT	115
Kyshtymova E.A., Lytneva N.A., Deniseva G.V. EFFICIENCY OF BUSINESS MODELS IN THE STRATEGY OF MANAGING THE COST OF AGRICULTURAL ENTERPRISES ...	125
Olshanskaya M.V. MODULAR HOTEL CONSTRUCTION IN THE REGIONS OF RUSSIA AS A FACTOR OF THE NATIONAL ECONOMY DEVELOPMENT	136
Poltorikhina S.V. IMPROVEMENT OF INSTITUTIONS FOR THE DEVELOPMENT OF REGIONAL AIC IN CONDITIONS OF TECHNOLOGICAL UNCERTAINTY	146
Savkin V.I. ECONOMIC ASPECTS OF ENVIRONMENTAL PROTECTION	157

TRIBUNE OF POSTGRADUATE STUDENTS AND POSTDOCTORAL RESEARCHERS

Dryndak A.A. FORECASTING THE FOOD SECURITY OF THE DONETSK PEOPLE'S REPUBLIC UNDER THE CONDITIONS OF UNCERTAINTY	165
Slepukhina O.A. REPRODUCTIVE AND PRODUCTIVE QUALITIES OF PIGS WITH PURE BREEDING.....	174
INFORMATION FOR AUTHORS	180

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК / UDC 634.11:631.526.32:631.524:575.224.234.2

**ОСОБЕННОСТИ ФИЗИОЛО-БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОРТОВ
MALUS DOMESTICA L. СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ ВНИИСПК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ
УРОВНЯ ПЛОИДНОСТИ**

CHARACTERISTICS OF PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS
OF *MALUS DOMESTICA* L. VARIETIES BY THE ALL-RUSSIAN RESEARCH
INSTITUTE OF FRUIT CROP BREEDING DEPENDING ON PLOIDY LEVEL

Прудников П.С.¹, кандидат биологических наук
Prudnikov P.S., Candidate of Biological Sciences
E-mail: prudnicov@inbox.ru



Седов Е.Н.¹, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, академик РАН,
Sedov E.N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Academician of the Russian Academy of Sciences,

Прудникова Е.Г.², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Prudnikova E.G., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
E-mail: elena-prudnikova00@rambler.ru

¹**ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, Орловская область, Россия**
All Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Orel Region, Russia

²**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени
Н.В. Парахина», Орел, Россия**
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State
Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

Цель исследований состояла в изучении особенностей физиолого-биохимических показателей сортов яблони селекции ФГБНУ ВНИИСПК в зависимости от уровня их ploидности. В группу диплоидные сорта входили образцы, взятые с сортов Кандиль орловский, Строевское, Имрус; в группу триплоидные сорта – Тренер Петров, Патриот, Орловский партизан; группу тетраплоидные составили формы: 13-6-106, 25-37-45, 30-47-88. Показано, что с повышением уровня ploидности на фоне увеличения толщины листовой пластинки у сортов *Malus domestica* L. наблюдается рост содержания зеленого пигмента и свободного пролина, а также отмечается интенсификация фотосинтетической деятельности на уровне световых реакций (ФХА). Так количество хлорофилла у тетраплоидных форм превышала группу диплоидных сортов в среднем на 45,5%, а у триплоидных – на 17,4...23,3%. При этом наибольшая скорость передачи электронов в фотосистемах обнаруживалась в группе триплоидных сортов. У триплоидных сортов яблони ФХА изолированных хлоропластов в 1,7...2,1 раза превосходили диплоидные сорта и в среднем в 1,5 раза тетраплоидные формы. Увеличение ploидности в генотипах способствовало и интенсификации окислительно-восстановительных реакций на примере активности каталазы и липопероксидации мембран. В группе

триплоидных сортов яблони отмечено наибольшее содержание в листьях общего белка и суммы сахаров по сравнению с диплоидными сортами и тетраплоидными формами. Так количество общего белка у триплоидных сортов в 2,2...4,0 раза было больше чем у диплоидных сортов, сахаров в 1,9...2,6 раза, тогда как у тетраплоидных форм в 2,0...3,3 и 1,7...1,8 раза, соответственно, выше диплоидов. Вместе с тем наибольшее содержание свободного пролина наблюдалось в листьях тетраплоидных форм. При этом активность СОД от уровня пloidности не зависела.

Ключевые слова: яблоня, полиплоидия, биоресурсная коллекция, селекция, физиолого-биохимические показатели

The goal of the research was to study the characteristics of physiological and biochemical parameters of apple tree varieties by ARRIFCB depending on ploidy level. The samples taken from such varieties, as Kandil Orlovsky, Stroeviskoye, Imrus, were included into the diploid group; Trainer Petrov, Patriot, Orlovsky partisan – into the group of triploid varieties; the group of tetraploid forms were: 13-6-106, 25-37-45, 30-47-88. It was shown, that with an increase in the ploidy level against of an increase of the leave blade thickness on the background in *Malus domestica* L. varieties, an increase in the content of green pigment and free proline was observed, and there was also an intensification of photosynthetic activity at the level of light reactions (FCA). Thus, the amount of chlorophyll in tetraploid forms exceeded the group of diploid varieties by an average of 45.5%, and in triploid varieties – by 17.4 ...23.3%. At the same time, the highest electron transfer rate in photosystems was found in the group of triploid varieties. In the triploid apple tree varieties, the PHA of isolated chloroplasts was 1.7...2.1 times higher than in diploid varieties and, on average, 1.5 times higher than tetraploid forms. Also, the increase of ploidy in genotypes was assisted to the intensification of redox reactions on the example of catalase activity and lipoperoxidation of membranes. In the triploid varieties group of apple tree, the highest content of total protein and the sum of sugars was noted at the leaves in comparison with diploid varieties and tetraploid forms. Thus, the amount of total protein was 2.2...4.0 times higher in triploid varieties than in diploid varieties, sugars were 1.9...2.6 times, while in tetraploid forms 2.0...3.3 and 1.7...1.8 times, respectively, higher than at diploids. At the same time, the highest content of free proline was noted in leaves of tetraploid forms. At the same time, the activity of SOD did not depend on the level of ploidy.

Keywords: apple tree, polyploidy, bioresource collection, breeding, physiological and biochemical parameters

Введение. В России из плодовых культур ведущее место в производстве садовой продукции занимает яблоня. Вместе с тем, многие диплоидные сорта яблони обладают периодичностью плодоношения, что не позволяет ежегодно получать высокий урожай плодов. Отчасти эту проблему решает выведение в ходе направленной селекции полиплоидных сортов, у которых периодичность плодоношения слабо выражена. По мнению ряда исследователей триплоидия у яблони это наименьший уровень полиплоидии, который дает наибольший эффект [1,2,3]. Известно, что диплоидные сорта яблони уступают триплоидным по урожайности и регулярному плодоношению [2]. В литературе имеются сведения, что триплоидные сорта по сравнению с диплоидными имеют более высокий уровень экспрессии генов и фотосинтетической активности [4,5], они более устойчивы к гипертермии, засухе и солевому стрессу [6,7,8,9]. Однако,

имеющаяся информация не позволяет достаточно полно понять отличительный характер протекания физиолого-биохимических процессов у полиплоидных сортов по сравнению с диплоидными.

В настоящее время биоресурсная коллекция ФГБНУ ВНИИСПК содержит большое количество триплоидных сортов яблони: Августа, Бежин луг, Александр Бойко, Благодать, Вавиловское, Дарена, Жилинское, Масловское, Министр Киселев, Орловский партизан, Осиповское, Патриот, Праздничное, Спасское, Тургеневское, Яблочный Спас и др., что значительно расширяет возможности для сравнительного изучения влияния уровня ploидности на физиолого-биохимические показатели.

Таким образом, изучение физиолого-биохимических показателей полиплоидных сортов в сравнении с диплоидными позволит дополнить, имеющуюся в литературе информацию, касающуюся их отличительных особенностей, что является актуальным в селекции и физиологии яблони.

Цель исследований состояла в изучении особенностей физиолого-биохимических показателей сортов яблони селекции ФГБНУ ВНИИСПК в зависимости от уровня их ploидности.

Условия, материалы и методы. Исследования проводили в лаборатории физиологии устойчивости плодовых растений ФГБНУ ВНИИСПК. Для исследований отбирали листья с однолетних побегов плодоносящих сортов яблони из биоресурсной коллекции ФГБНУ ВНИИСПК, отличающихся уровнем ploидности. В группу диплоидные сорта входили образцы, взятые с сортов Кандиль орловский, Строевское, Имрус; в группу триплоидные сорта – Тренер Петров, Патриот, Орловский партизан; группу тетраплоидные составили формы: 13-6-106, 25-37-45, 30-47-88.

Для определения потенциала фотосинтетического аппарата изучали фотохимическую активность изолированных хлоропластов (ФХА) на основе скорости фотовосстановления ферроцианида калия [10]. Содержание пигментов определяли после экстракции 80%-ным ацетоном и рассчитывали по формулам Арнона и Веттштейна [11]. Об активности каталазы судили по количеству выделяющегося кислорода при разложении пероксида водорода ферментом, супероксиддисмутазы (СОД) – по качественной реакции с нитросиним тетразолием, содержание свободного пролина устанавливали на основе реакции с нингидрином, малонового диальдегида – с тиобарбитуровой кислотой [12]. Общий белок определяли с помощью колориметрического метода определения белка по Лоури [13]. Количественное содержание сахаров находили на основе резорцинового реактива [14]. Толщину листовой пластинки – с использованием цифрового микрометра.

В таблицах и графиках представлены средние за два года исследования. Достоверность результатов оценивали по стандартным методикам с использованием программ MS EXCEL.

Результаты и обсуждения. В результате исследований показано, что с увеличением уровня ploидности отмечается увеличение толщины ассимиляционной пластинки. Наибольшей толщиной листа характеризовались тетраплоидные формы яблони. Толщина листовой пластинки у них на 21,7...29,0% была больше, чем у диплоидных сортов яблони. Группа триплоидных сортов по толщине листа заняла промежуточное положение между тетраплоидными формами и диплоидными сортами (табл. 1).

Повышение уровня ploидности также оказало влияние и на увеличение содержания в листе зеленого пигмента – хлорофилла. Показано, что

максимальным содержанием зеленого пигмента характеризовались тетраплоидные формы, тогда как триплоидные сорта, как и в случае с толщиной листовой пластинки, были между диплоидными сортами и тетраплоидами. Так количество хлорофилла у тетраплоидных форм превышало группу диплоидных сортов в среднем на 45,5%, а у триплоидных – на 17,4...23,3%. Вместе с тем уровень ploидности не оказал достоверного влияния на количество другого пигмента – каротиноидов.

Таблица 1 – Влияние уровня ploидности на физиологические показатели сортов *Malus domestica* L.

Группа	Фотохимическая активность изолированных хлоропластов, мМоль $K_3[Fe(CN)_6]$ /хл·ч	Толщина листовой пластинки, мм	Пигменты, мг/г	
			хлорофилл	каротиноиды
Диплоидные сорта	4,58...9,13	0,25...0,28	1,78...2,06	0,13...0,15
Триплоидные сорта	8,68...14,85	0,29...0,31	2,09...2,54	0,12...0,14
Тетраплоидные формы	6,21...9,47	0,31...0,37	2,59...3,00	0,10...0,15

Вместе с тем, известно, что увеличение содержания фотосинтезирующих пигментов не всегда коррелирует с ростом продуктивности фотосинтеза. В связи с этим было важно определить потенциальную возможность ассимилирующего аппарата. Для этого исследовали фотохимическую активность изолированных хлоропластов на уровне световых реакций (ФХА). В ходе проведенных исследований показано, что действительно увеличение содержания зеленых пигментов не всегда приводит к интенсификации работы основных фотосинтезирующих систем. Так на фоне наибольшего содержания хлорофилла в ассимиляционном аппарате, тетраплоидные формы по скорости световых реакций фотосинтеза были практически на уровне диплоидных сортов. При этом триплоидные сорта яблони по фотохимической активности изолированных хлоропластов в 1,7...2,1 раза превосходили диплоидные сорта и в среднем в 1,5 раза тетраплоидные формы (табл. 1). Повышение скорости световых реакций, у триплоидных сортов, возможно связано с более высоким фоном гиббереллинов. Ранее нами было показано, что триплоидные сорта яблони по сравнению с диплоидными, характеризуются повышенным содержанием гибберелловых кислот на примере ГА₃ [15]. В литературе есть сведения, что при обработке гиббереллином как интактных растений, так и изолированных хлоропластов отмечается интенсификация реакции Хилла за счет активизации ферментов участвующих в биосинтезе мембранных липидов [16,17].

На фоне выявленной модификации фотосинтетической деятельности в зависимости от уровня ploидности важно было изучить характер протекания окислительно-восстановительных реакций и особенности белково-углеводного обмена.

Показано, что с увеличением уровня ploидности увеличивается напряженность окислительно-восстановительных реакций. Так наибольшая активность антиоксидантного фермента – каталазы была отмечена у тетраплоидных форм. Интенсивность разложения пероксида водорода у группы

тетраплоидов была в 1,4...2,4 раза, а у триплоидных сортов в 1,4...2,0 раза выше, чем у диплоидов (табл. 2). Аналогичная картина наблюдалась и в отношении перекисного окисления мембранных липидов, о котором судили по накоплению малонового диальдегида (МДА). Группа триплоидных сортов по увеличению количества МДА заняла промежуточное положение между диплоидными сортами и тетраплоидными формами. Наибольшей интенсивностью липопероксидации характеризовались тетраплоидные формы, что указывает на достаточно высокую метаболическую активность данных генотипов. В группе тетраплоидных форм содержание малонового диальдегида (МДА) на 50,3...90,4% превосходило группу диплоидных сортов, при этом в группе триплоидных генотипов количество МДА на 6,5...56,6% превышало диплоиды. Вместе с тем на активность другого антиоксидантного фермента – супероксиддисмутазы (СОД) повышение уровня пloidности не оказало влияния.

Выявленные особенности фотосинтетической деятельности и окислительно-восстановительных реакций сказались и на белково-углеводном обмене (табл. 2). При этом наибольшим содержанием общего белка и сахаров в листовом аппарате выделялись триплоидные сорта, что подтверждает утверждение, что триплоидия у яблони это наименьший уровень полиплоидии, который дает наибольший эффект [1]. Так количество общего белка у триплоидных сортов в 2,2...4,0 раза было больше чем у диплоидных сортов, сахаров в 1,9...2,6 раза, тогда как у тетраплоидных форм в 2,0...3,3 и 1,7...1,8 раза, соответственно, выше диплоидов. При этом наибольшее содержание свободного пролина наблюдалось в листьях тетраплоидных форм.

Таблица 2 – Влияние уровня пloidности на окислительно-восстановительные реакции и белково-углеводный обмен листьев сортов *Malus domestica* L.

Группа	МДА, мкМоль/г	СОД, усл.ед.	Каталаза, мл O ₂ /мин	Белок, мг/г	Сахара, %	Пролин, мг/кг
Диплоидные сорта	18,3...22,8	156,6...162,1	5,4...11,5	2,1...4,2	0,6...0,7	7,3...7,7
Триплоидные сорта	19,5...35,7	155,6...163,2	9,8...15,3	8,6...9,4	1,2...2,0	10,1...13,2
Тетраплоидные формы	27,5...43,4	155,04...161,2	11,6...16,1	7,2...8,4	1,1...1,3	11,6...14,1

В результате проведенных анализов показано, что с повышением уровня пloidности на фоне увеличения толщины листовой пластинки у сортов *Malus domestica* L. наблюдается рост содержания зеленого пигмента и свободного пролина, а также отмечается интенсификация фотосинтетической деятельности на уровне световых реакций. При этом наибольшая скорость передачи электронов в фотосистемах обнаруживалась в группе триплоидных сортов. Увеличение пloidности в генотипах способствовало и интенсификации окислительно-восстановительных реакций на примере активности каталазы и липопероксидации мембран. В группе триплоидных сортов яблони отмечено наибольшее содержание в листьях общего белка и суммы сахаров по сравнению с диплоидными сортами и тетраплоидными формами. При этом активность СОД от уровня пloidности не зависела.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Бавтуто Г. А. Новые методы в селекции плодово-ягодных культур. Минск: Высшая школа, 1977, 188 с.
2. Инновации в изменении генома яблони. Новые перспективы в селекции/ под общей ред. академика РАН Е.Н. Седова. Орел: Издательство ВНИИСПК. 2015. 336 с.
3. Singh R., Singh A., Koul A.K., Wafai B.A. // C.S. 1984. № 36. P.7-9.
4. Xue H., Zhang B., Tian J.R., Chen M.M., Zhang Y.Y., Zhang Z.H., Ma Y. Comparison of the morphology, growth and development of diploid and autotetraploid 'Hanfu' apple trees // Sci. Hortic. 2017. № 225. P. 277-285. DOI 10.1016/j.scienta.2017.06.059
5. Ma Y., Zhang L., Li Y.Y., Dong Z.D. Characteristics of micro-structures and chlorophyll fluorescence parameters of diploid and autotetraploid 'Hanfu' apple leaves // Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica. 2012. V.32 (3). P.477-483.
6. Zhang F., Xue H., Lu X., Zhang B., Wang F., Ma Y., Zhang Z.H. Autotetraploidization enhances drought stress tolerance in two apple cultivars // Trees. 2015. № 29. P. 1773-1780. DOI10.1007/s00468-015-1258-4
7. Xue H., Zhang F., Zhang Z.H., Fu J.F., Wang F., Zhang B., Ma Y. Differences in salt tolerance between diploid and autotetraploid apple seedlings exposed to salt stress // Scientia Horticulturae. 2015. №190. P. 24–30. DOI 10.1016/j.scienta.2015.04.009
8. Киселева Г.К. Анатомо-морфологическая оценка адаптивного потенциала сортов плодовых культур и винограда // Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. С. 199-205. Плодоводство и виноградарство Юга России № 67(1), 2021 г. <http://journalkubansad.ru/pdf/21/01/11.pdf> 160 12.
9. Nenko N.I., Kiseleva G.K., Ulyanovskaya E.V., Yablonskaya E.K, Karavayeva A.V. Physio-biochemical criteria for apple tree tolerance to summer abiotic stresses // Agricultural Biology. 2019. V. 54 (1). P. 158-168. DOI 10.15389/agrobiology.2019.1.158eng
10. Зеленский М.И., Клементьева И.И. Потенциометрический метод исследования фотохимической активности хлоропластов // Методы комплексного изучения фотосинтеза / Под ред. Быкова О.Д. Л.: ВИР. 1969. С. 127 – 141.
11. Гавриленко В.А., Ладыгина М.Е., Хандобина Л.М. Большой практикум по физиологии растений. Фотосинтез. Дыхание / Под ред. Рубина Б.А., М.: Высшая школа. 1975. 392с.
12. Прудников П.С., Ожерельева З.Е. Физиолого-биохимические методы диагностики устойчивости плодовых культур к засухе и гипертермии (методические рекомендации). Орел: ВНИИСПК. 2019. 46с.
13. Рогожин В. В., Рогожина Т.В. Практикум по физиологии и биохимии растений : учеб. пособие / СПб. : ГИОРД, 2013. — 352 с.
14. Туркина М.В., Соколова С.В. Изучение мембранного транспорта сахарозы в растительной ткани // Физиол. раст. 1972, Т.19, Вып. 5, С. 912-919.
15. Прудников П.С., Седов Е.Н., Прудникова Е.Г. Сравнительная характеристика физиолого-биохимических показателей сортов *Malus domestica* L., отличающихся по уровню пloidности // Вестник ОрелГАУ. 2017. №3 (66). С. 10-15.
16. Рощина В.Ф., Боровикова Л.В., Рощина В.В., Щерудило Е.Г. Действие природных регуляторов роста на движение хлоропластов и фотосинтетические реакции // Физиология растений. 1980. Т. 27. В. 6. С. 1267 – 1276.
17. Скоробогатова И.В., Якушкина Н.И. Влияние гиббереллина на фотосинтетическую активность хлоропластов растений ячменя разного возраста // Физиология и биохимия культурных растений. 1986. Т.18. №5. С. 478 – 483.

REFERENCES

1. Bavtuto G. A. Novye metody v selektsii plodovo-yagodnykh kultur. Minsk: Vysshaya shkola, 1977, 188 s.
2. Innovatsii v izmenenii genoma yablони. Novye perspektivy v selektsii/ pod obshchey red. akademika RAN Ye.N. Sedova. Orel: Izdatelstvo VNIISPК. 2015. 336 s.

3. Singh R., Singh A., Koul A.K., Wafai B.A. // *CIS*. 1984. № 36. P.7-9.
4. Xue H., Zhang B., Tian J.R., Chen M.M., Zhang Y.Y., Zhang Z.H., Ma Y. Comparison of the morphology, growth and development of diploid and autotetraploid 'Hanfu' apple trees // *Sci. Hortic.* 2017. № 225. P. 277-285. DOI 10.1016/j.scienta.2017.06.059
5. Ma Y., Zhang L., Li Y.Y., Dong Z.D. Characteristics of micro-structures and chlorophyll fluorescence parameters of diploid and autotetraploid 'Hanfu' apple leaves // *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*. 2012. V.32 (3). P.477-483.
6. Zhang F., Xue H., Lu X., Zhang B., Wang F., Ma Y., Zhang Z.H. Autotetraploidization enhances drought stress tolerance in two apple cultivars // *Trees*. 2015. № 29. P. 1773-1780. DOI10.1007/s00468-015-1258-4
7. Xue H., Zhang F., Zhang Z.H., Fu J.F., Wang F., Zhang B., Ma Y. Differences in salt tolerance between diploid and autotetraploid apple seedlings exposed to salt stress // *Scientia Horticulturae*. 2015. №190. P. 24–30. DOI 10.1016/j.scienta.2015.04.009
8. Kiseleva G.K. *Anatomo-morfologicheskaya otsenka adaptivnogo potentsiala sortov plodovykh kultur i vinograda // Sovremennye metodologicheskie aspekty organizatsii selektsionnogo protsessa v sadovodstve i vinogradarstve*. Krasnodar: SKZNIISiV, 2012. S. 199-205. *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii* № 67(1), 2021 g. <http://journalkubansad.ru/pdf/21/01/11.pdf> 160 12.
9. Nenko N.I., Kiseleva G.K., Ulyanovskaya E.V., Yablonskaya E.K, Karavayeva A.V. Physio-biochemical criteria for apple tree tolerance to summer abiotic stresses // *Agricultural Biology*. 2019. V. 54 (1). P. 158-168. DOI 10.15389/agrobiology.2019.1.158eng
10. Zelenskiy M.I., Klementeva I.I. Potentsiometricheskii metod issledovaniya fotokhimicheskoy aktivnosti khloroplastov // *Metody kompleksnogo izucheniya fotosinteza / Pod red. Bykova O.D. L.: VIR*. 1969. S. 127 – 141.
11. Gavrilenko V.A., Ladygina M.Ye., Khandobina L.M. *Bolshoy praktikum po fiziologii rasteniy. Fotosintez. Dykhanie / Pod red. Rubina B.A., M.: Vysshaya shkola*. 1975. 392s.
12. Prudnikov P.S., Ozhereleva Z.Ye. *Fiziologo-biokhimicheskie metody diagnostiki ustoychivosti plodovykh kultur k zasukhe i gipertermii (metodicheskie rekomendatsii)*. Orel: VNIISPK. 2019. 46s.
13. Rogozhin V. V., Rogozhina T.V. *Praktikum po fiziologii i biokhimii rasteniy : ucheb. posobie / SPb. : GIORD*, 2013. — 352 s.
14. Turkina M.V., Sokolova C.B. *Izuchenie membrannogo transporta sakharozy v rastitelnoy tkani // Fiziol. rast.* 1972, T.19, Vyp. 5, S. 912-919.
15. Prudnikov P.S., Sedov Ye.N., Prudnikova Ye.G. *Sravnitel'naya kharakteristika fiziologo-biokhimicheskikh pokazateley sortov Malus domestica L., otlichayushchikhsya po urovnyu ploidnosti // Vestnik OrelGAU*. 2017. №3 (66). S. 10-15.
16. Roshchina V.F., Borovikova L.V., Roshchina V.V., Shcherudilo Ye.G. *Deystvie prirodnykh regulyatorov rosta na dvizhenie khloroplastov i fotosinteticheskie reaktsii // Fiziologiya rasteniy*. 1980. T. 27. V. 6. S. 1267 – 1276.
17. Skorobogatova I.V., Yakushkina N.I. *Vliyanie gibberellina na fotosinteticheskuyu aktivnost khloroplastov rasteniy yachmenya raznogo vozrasta // Fiziologiya i biokhimiya kulturnykh rasteniy*. 1986. T.18. №5. S. 478 – 483.

УДК / UDC 633.111: [631.524.6+577.112]

**СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА В ЗЕРНЕ СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ ЯРОВОЙ
ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

**PROTEIN CONTENT IN THE GRAIN OF MODERN SPRING WHEAT VARIETIES
DEPENDING ON THE LEVEL OF AGRICULTURAL INTENSIFICATION**

Амелин А.В.*, доктор сельскохозяйственных наук,
руководитель ЦКП «Генетические ресурсы растений и их использование»
Amelin A.V., Doctor of Agricultural Sciences,

Head of the Center for Collective Use "Plant Genetic Resources and Their Use"

Чекалин Е.И., кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный
сотрудник ЦКП «Генетические ресурсы растений и их использование»
Chekalin E.I., Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Center
for Collective Use "Plant Genetic Resources and Their Use"

Булавинцев Р.А., кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой
механизации технологических процессов в АПК
Bulavintsev R.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the
Department of Mechanization of Technological Processes in the Agroindustrial
Complex

Полохин А.М., кандидат технических наук, доцент кафедры механизации
технологических процессов в АПК

Polokhin A.M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the
Department of Mechanization of Technological Processes in the Agroindustrial
Complex

Пулавцев И.Е., старший преподаватель кафедры механизации
технологических процессов в АПК
Pupavtsev I.E., Senior Lecturer of the Department of Mechanization of Technological
Processes in the Agroindustrial Complex

Шишкин А.С., аспирант кафедры растениеводства, селекции и семеноводства
Shishkin A.S., post-graduate student of the department of crop production, selection
and seed production

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State
Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

*E-mail: amelin_100@mail.ru

Развитие органического земледелия позволит снизить загрязнение окружающей среды (почв, воды, растений) и продуктов питания остаточными количествами пестицидов и тяжелыми металлами, которые могут наносить не поправимый вред здоровью человека. Также это даст возможность освоить значительную часть брошенных сельскохозяйственных угодий, что приведет к сохранению баланса экосистем сельскохозяйственных территорий и обеспечит внутренний и внешний продовольственные рынки продукцией высокого качества. Цель исследований: изучение качества зерна у современных сортов яровой пшеницы в зависимости от метеоусловий вегетации растений и интенсификации земледелия. Отмечено, что на биохимические показатели качества зерна современных сортов яровой пшеницы, по-прежнему, оказывают существенное

влияние погодные условия произрастания. В более засушливых условиях формирования, налива и созревания зерновок 2021 года у изученных сортов культуры содержание в зерне белка было на 3 % больше, чем в условиях вегетации 2022 года. При этом в системе интенсивного земледелия содержание белка составляло в годы исследований в среднем 13,5 %, а в системе органического – 14,0 %. В 2021 году интервал варьирования показателя у изученных сортов находился в пределах 13,9 - 17,0 % в системе интенсивного земледелия, и 13,7 - 16,6 % - в системе органического земледелия; в 2022 году содержание белка в зерне соответственно изменялось от 10,9 до 12,5% и от 12,0 до 13,3 %. При этом реакция сортов на факторы интенсификации была различной. У сортов Арсея и Черноземноуральская 2 увеличение содержания белка в зерне отмечалось, прежде всего, в ответ на обработку растений фунгицидом, а у сортов Рима, Злата и Триада – ростостимулирующим препаратом Рауактивом. Без применения химических средств (в условиях органического земледелия) лучшими были Юбилейная 80, Рима, Радмира, Арсея, Злата. Сделано заключение, что современные сорта яровой пшеницы способны формировать качественный урожай зерна не только в условиях интенсивного, но и органического земледелия, то есть без применения химии.

Ключевые слова: яровая пшеница, селекция, сорта, интенсивное земледелие, органическое земледелие, качество зерна, белок.

The development of organic farming will reduce the pollution of the environment (soil, water, plants) and food by residual quantities of pesticides and heavy metals, which can cause irreparable harm to human health. It will also make it possible to develop a significant part of the abandoned agricultural land, which will lead to maintaining the balance of the ecosystems of agricultural territories and provide the internal and external food markets with high-quality products. The purpose of the research is to study the quality of grain in modern spring wheat varieties, depending on the weather conditions of plant vegetation and intensification of agriculture. It is noted that the biochemical indicators of grain quality of modern varieties of spring wheat are still significantly affected by the weather conditions of growth. Under drier conditions for the formation, filling and ripening of grains in 2021, the studied varieties of culture had a 3% higher content of protein in the grain than in the growing season of 2022. At the same time, in the system of intensive farming, the protein content averaged 13.5% during the years of research, and 14.0% in the organic system. In 2021, the range of variation of the indicator for the studied varieties was within 13.9 - 17.0% in the intensive farming system, and 13.7 - 16.6% - in the organic farming system; in 2022, the protein content in grain, respectively, varied from 10.9 to 12.5% and from 12.0 to 13.3%. At the same time, the response of varieties to intensification factors was different. In varieties Arsey and Chernozemnouralskaya 2, an increase in the protein content in the grain was noted, first of all, in response to the treatment of plants with a fungicide, and in varieties Rima, Zlata and Triada, an increase in the growth-stimulating drug Rauaktiv. Without the use of chemicals (in conditions of organic farming), the best were Jubilee 80, Rima, Radmira, Arsey, Zlata. It is concluded that modern varieties of spring wheat are able to form a high-quality grain yield not only under conditions of intensive, but also organic farming, that is, without the use of chemicals.

Key words: spring wheat, breeding, varieties, intensive farming, organic farming, grain quality, protein.

Введение. Современное растениеводство по своей сути является химико-техногенным [1], что ведет к загрязнению окружающей среды (почв, воды, растений) и продуктов питания остаточными количествами пестицидов и тяжелыми металлами, которые могут наносить непоправимый вред здоровью человека. Для европейской части России ситуация имеет особое значение в связи с аварией на Чернобыльской АЭС [2].

Несмотря на то, что развитие органического производства в России находится в стадии формирования, производство экологически безопасной продукции имеет большие перспективы. В 2018 году в России было зарегистрировано 70 сертифицированных органических сельхозпроизводителей, в том числе по международным стандартам – 53 хозяйства, по российским – 17, из них в сфере растениеводства – 20 хозяйств [3,4].

Кроме того, что в России имеется большое количество залежных земель, которые не получали агрохимикатов более 3 лет и могут быть пригодны для введения в оборот как органические с более коротким сроком конверсии в один год [6,7].

В конечном счете это будет способствовать сохранению баланса экосистем сельскохозяйственных территорий и обеспечит внутренний и внешний продовольственные рынки продукцией высокого качества, что сделает Россию конкурентоспособной на мировом рынке органической продукции.

С учетом этого, нами были проведены полевые исследования, **цель** которых изучение качества зерна у современных сортов яровой пшеницы в зависимости от уровня интенсификации земледелия. Результатам этих исследований и посвящена данная научная статья.

Условия, материалы и методы. Научно-исследовательская работа выполнялась на материально-технической базе ЦКП Орловского ГАУ «Генетические ресурсы растений и их использование» в период с 2021 по 2022 годы. Объектом исследований служили 10 современных сортов яровой пшеницы (РИМА, Арсея, Юбилейная 80, Воронежская 18, Триада, Черноземноуральская 2, Радмира, Злата, Тулайковская Надежда, Ульяновская 105), большинство из которых адаптированы к природно-экономическим условиям возделывания в Центральном и Центрально-Черноземном регионах.

Сорта, высевались на опытном поле Научно-образовательного производственного центра (НОПЦ) «Интеграция» Орловского ГАУ. Почва опытного участка характеризуется как темно-серая лесная.

Сорта возделывались в системе интенсивного (с использованием минеральных удобрений, химических средств защиты растений и стимуляторов роста) и органического (без применения химии) земледелия. В опытах с использованием интенсивной технологии семена обрабатывали фунгицидным протравителем Бенефис (МЭ, 0,6 л/т). Перед посевом вносили диаммофоску, содержащую $N_{10}P_{26}K_{26}$. Обработку посевов от сорняков проводили гербицидом Гранат (ВДГ, 0,015 кг/га) в фазу начала кущения.

В фазу цветения на сортах яровой пшеницы обработку фунгицидом Альто Супер (КЭ, 0,5 л/га) и комплексным микроудобрением РАУактив (1 л/га). РАУактив предназначен для стимуляции роста вегетирующих растений и активации процесса фотосинтеза на всех сельскохозяйственных культурах. В состав входят макроэлементы: азот, фосфор, калий; микроэлементы: магний; железо, цинк, марганец, бор, кобальт; а также янтарная кислота, молочная кислота и комплекс аминокислот.

Площадь делянки составляла 10 м², размещение - систематическое со смещением, повторность 4-х кратная.

Содержание белка в зерне определяли по оригинальной методике фирмы FOS с помощью прибора марки Infratek 1241 (Швейцария). Принцип работы прибора основан на инфракрасном сканировании семян у 10 автоматически отобранных опытных проб по каждому сорту.

Метеорологические условия в годы исследований несколько отличались. В 2021 году во время вегетации растений отмечалось неравномерное распределение осадков и температуры воздуха. Май характеризовался повышенным количеством осадков, а температура воздуха находилась в пределах среднесуточного значения. Однако в последующие месяцы (июнь-август) вегетации растений осадков выпало на 34,7% меньше, а среднемесячная температура воздуха была на 3,6⁰С выше среднесуточного значения.

Погодные условия вегетации растений в 2022 году не во все периоды вегетации были схожими. Май отличался повышенным количеством осадков, а температура воздуха была ниже на 3,6 °С среднесуточного значения. Однако в последующие месяцы (июнь-август) осадков выпало на 28,5 % меньше среднесуточного количества, а среднемесячная температура была на 1,2 °С выше среднесуточного значения.

Математическую обработку полученных экспериментальных данных проводили методами корреляционного, дисперсионного и вариационного анализов по Б.А. Доспехову [7], с использованием современных компьютерных программ.

Результаты и обсуждение. Подтверждено, что на биохимические показатели качества зерна яровой пшеницы существенное влияние, по-прежнему, оказывают погодные условия произрастания. В более засушливых условиях формирования, налива и созревания зерновок 2021 года у изученных сортов культуры содержание в зерне белка было на 3 % больше, чем в метеоусловиях вегетации 2022 года. При этом в системе интенсивного земледелия содержание белка составляло в годы исследований в среднем 13,5 %, а в системе органического – 14,0 % (рис. 1).

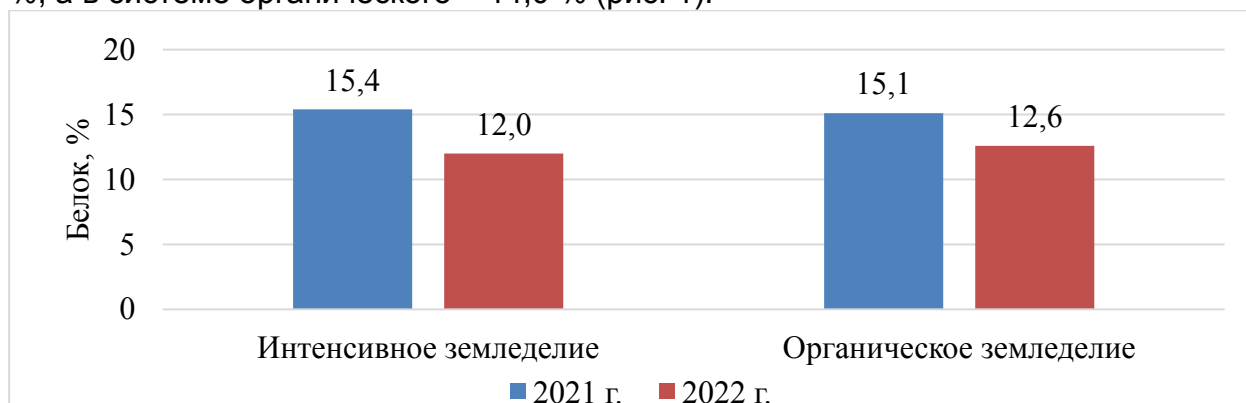


Рисунок 1 – Содержание белка в зерне яровой пшеницы, выращенной в условиях интенсивного и органического земледелия, среднее по сортам в годы исследований

Влияние погодных и агротехнических условий на содержание белка в зерне яровой пшеницы хотя и было значимым, но значительно в меньшей степени, чем генотипа. В 2021 году интервал варьирования показателя у изученных сортов

культуры составлял в системе интенсивного земледелия 13,9 – 17,0 %, а в системе органического земледелия - 13,7 – 16,6 % (рис. 2).

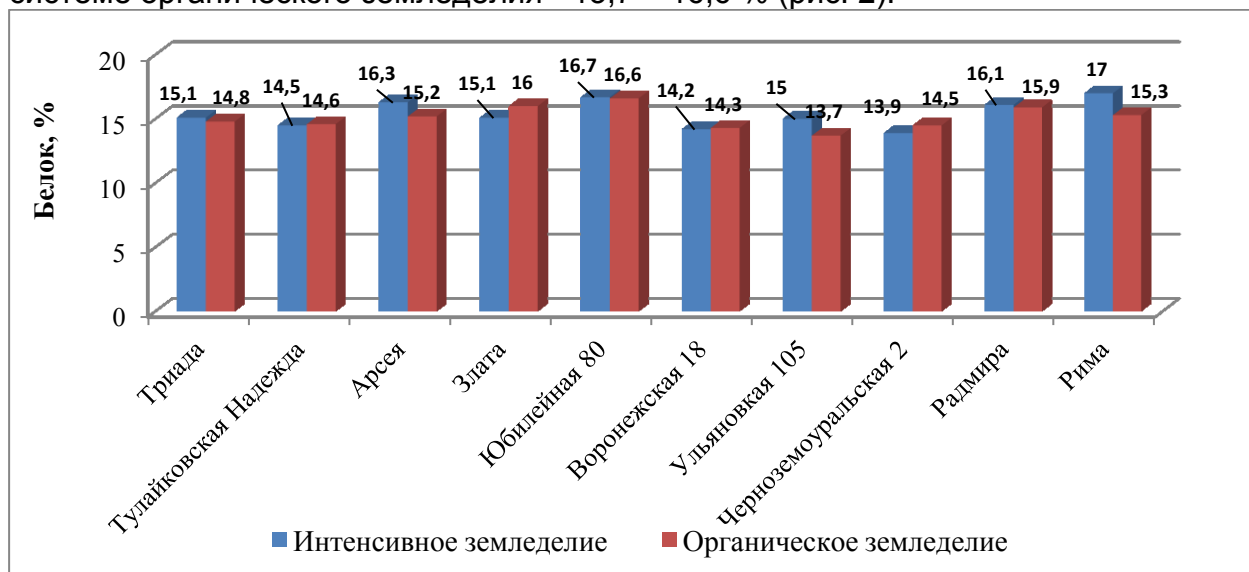


Рисунок 2 – Содержание белка в семенах опытных сортов яровой пшеницы, выращенных в условиях интенсивного и органического земледелия, по данным полевого опыта 2021 года

В 2022 году содержание белка в зерне опытных сортов изменялось: в системе интенсивного земледелия - от 10,9 до 12,5%; в системе органического земледелия - от 12,0 до 13,3 %, соответственно. Среди изученных сортов наибольшим содержанием белка в зерне в системе интенсивного земледелия отмечались Рима, Юбилейная 80, Арсея, Радмира, а в условиях органического земледелия лучшими были Юбилейная 80, Рима, Радмира, Арсея, Злата. (рис. 3).

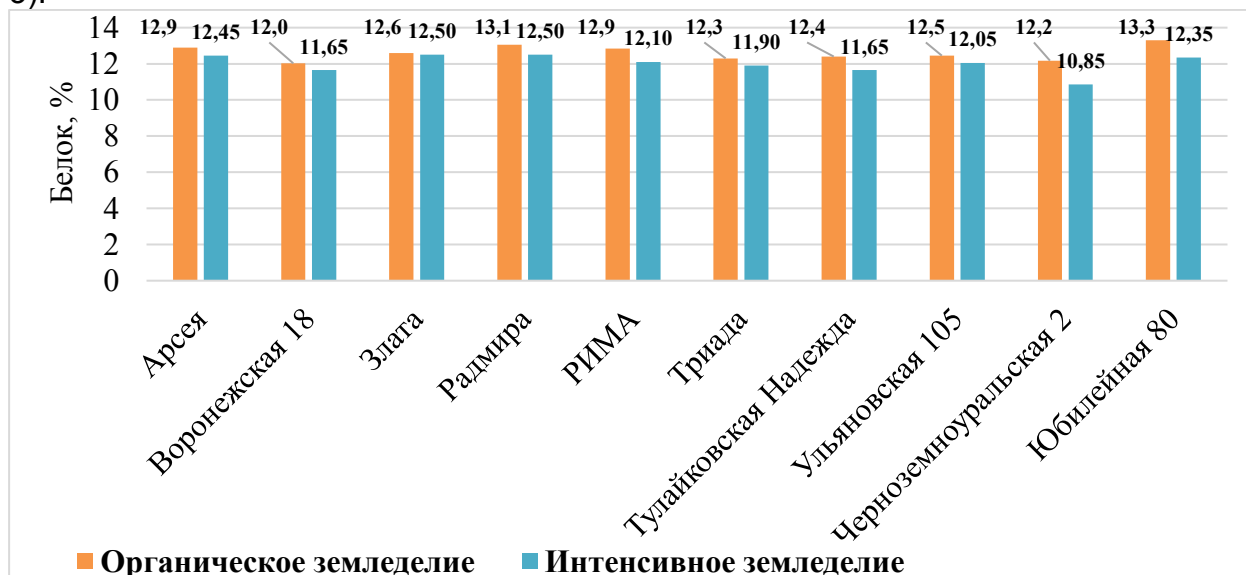


Рисунок 3– Содержание белка в зерне современных сортов яровой пшеницы, выращенных в условиях интенсивного и органического земледелия, 2022 г.

То есть, большинство сортов проявляют высокую белковость зерна не зависимо от условий выращивания, что лишний раз указывает на большую

зависимость биохимических показателей качества зерна от наследственных особенностей растений.

Из факторов интенсификации наибольшее положительное влияние на формирование качества зерна оказало использование удобрений, гербицидов и фунгицидов. При этом реакция сортов на факторы интенсификации была различной. У сортов Арсея и Черноземноуральская 2 увеличение содержания белка в зерне отмечалось, прежде всего, в ответ на обработку растений фунгицидом, а у сортов Рима, Злата и Триада – Рауактивом (рис. 4).

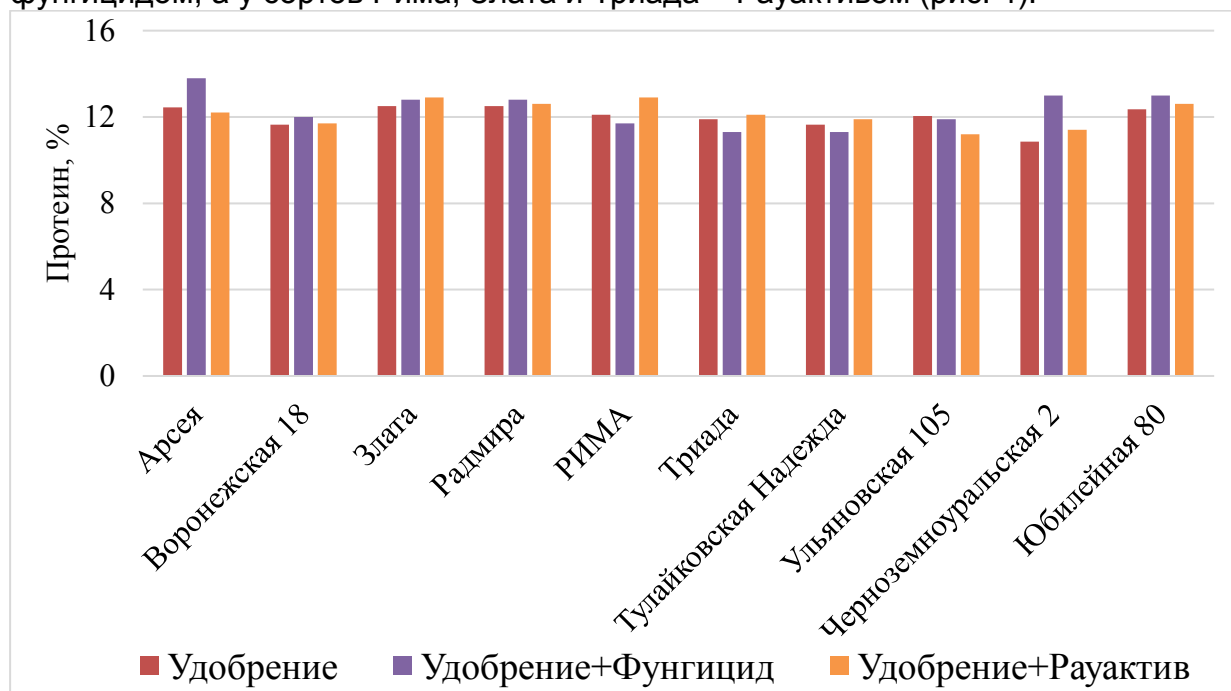


Рисунок 4 – Содержание белка в зерне сортов яровой пшеницы, выращенных в условиях различной интенсификации земледелия, по данным полевого опыта 2022 года

Вывод. Полученные экспериментальные данные позволили заключить, что современные сорта яровой пшеницы способны формировать качественный урожай зерна не только в условиях интенсивного, но и органического земледелия, то есть без применения химии. К таким сортам следует отнести прежде всего Юбилейную 80, Риму, Радмиру, Арсею, Злату.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Жученко А.А. Пути инновационно-адаптивного развития АПК России в XXI столетии [Текст]. - Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2011. 143 с.
2. Казмин В.М. Агроэкологическая оптимизация плодородия почв, загрязненных радионуклидами в Центральной лесостепи: дис. ... д-ра с.-х. наук. К., 2006. 339 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. 351с.
4. Коршунов С.А., Асатунова А.М., Хомяк А.И., Волкова Г.В. Становление и перспективы органического земледелия в России (обзор) // Картофель и овощи. 2018. № 11. С. 2-7.
5. Abbott L.K., Manning D.A. Soil health and related ecosystem services in organic agriculture // Sustainable Agriculture Research. 2015. Vol. 4. No 3. P. 116.

6. Коршунов С.А., Любоведская А.А. Биологическая защита растений с соблюдением стандартов органического сельского хозяйства – необходимые направления научно-исследовательской деятельности / Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Становление и перспективы развития органического земледелия в Российской Федерации. Краснодар, 2018. С. 527-532.
7. Папцов А.Г. Прогноз научно-технологического развития отрасли растениеводства, включая семеноводство и органическое земледелие России, до 2030 года: монография. Новосибирск, 2019. 100 с.

REFERENCES

1. Zhuchenko A.A. Puti innovatsionno-adaptivnogo razvitiya APK Rossii v XXI stoletii [Tekst]. - Kirov: NIISKh Severo-Vostoka, 2011. 143 s.
2. Kazmin V.M. Agroekologicheskaya optimizatsiya plodorodiya pochv, zagryaznennykh radionuklidami v Tsentralnoy lesostepi: dis. ... d-ra s.-kh. nauk. K., 2006. 339 s.
3. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta. - M.: Agropromizdat, 1985. 351s.
4. Korshunov S.A., Asaturova A.M., Khomyak A.I., Volkova G.V. Stanovlenie i perspektivy organicheskogo zemledeliya v Rossii (obzor) // Kartofel i ovoshchi. 2018. № 11. S. 2-7.
5. Abbott L.K., Manning D.A. Soil health and related ecosystem services in organic agriculture // Sustainable Agriculture Research. 2015. Vol. 4. No 3. P. 116.
6. Korshunov S.A., Lyubovedskaya A.A. Biologicheskaya zashchita rasteniy s soblyudeniem standartov organicheskogo selskogo khozyaystva – neobkhodimye napravleniya nauchno-issledovatel'skoy deyatel'nosti / Biologicheskaya zashchita rasteniy – osnova stabilizatsii agroekosistem. Stanovlenie i perspektivy razvitiya organicheskogo zemledeliya v Rossiyskoy Federatsii. Krasnodar, 2018. S. 527-532.
7. Paptsov A.G. Prognoz nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya otrasli rastenievodstva, vklyuchaya semenovodstvo i organicheskoe zemledelie Rossii, do 2030 goda: monografiya. Novosibirsk, 2019. 100 s.

УДК / UDC 635.656

ВЛИЯНИЕ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН И ВЕГЕТИРУЮЩИХ РАСТЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ НОВЫХ СОРТОВ ГОРОХА ПОСЕВНОГО

THE INFLUENCE OF PRE-SOWING TREATMENT OF SEEDS AND VEGETATIVE PLANTS ON YIELD FORMATION OF PEA SOWING NEW VARIETIES

Асадбеков А.К.^{1,2}, научный сотрудник, аспирант
Asadbekov A.K., researcher, postgraduate student
E-mail: ahmadasadbekov@mail.ru

Резвякова С.В.², доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой защиты растений и экотоксикологии.
orcid.org/0000-0002-7681-4516

Rezvyakova S.V., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Plant Protection and Ecotoxicology.
orcid.org/0000-0002-7681-4516
E-mail: lana8545@yandex.ru

Митина Е.В.², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Mitina Ye.V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
E-mail: amigo1870@yandex.ru

¹ФГБНУ «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур», Орловская область, Россия
Federal State Budgetary Scientific Institution

"Federal Scientific Center of Legumes and Groat Crops, Orel region, Russia

²ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», Орел, Россия

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education
"Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

Целью работы является изучения приёмов повышения посевных качеств и урожайных свойств оригинального семенного материала гороха за счёт применения нового биологически активного и рост-стимулирующего препарата Реликт Р-400 мл/т и системного фунгицидного протравителя Редиги ПРО, КС-0,45 л/т на горохе посевном сортов Родник и Фараон в почвенно-климатических условиях Орловской области. Полевые опыты были заложены на опытном поле «ФНЦ Зернобобовых и крупяных культур» на тёмно-серой лесной среднесуглинистой почве, с гумусовым горизонтом толщиной 25-30 см. Определили размер учётной деланки в 7,5 м² с четырёхкратной повторностью и рендомизированным их размещением. Сев проводили из расчета 1,2 млн./га всхожих семян. В полевых условиях обработка растений гороха по вегетации была проведена в фазе бутонизации - начала цветения препаратом Реликт Р в дозе 400 мл/га. Урожайность гороха учитывали поделаночно. Учёты проведены в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1983). Влияние семенных обработок регулятором роста Реликт, Р и системным фунгицидным протравителем Редиги ПРО, КС на новых сортах гороха Родник и Фараон оказало положительное влияние на всхожесть семян. Выявлено стимулирующее действие регулятора роста Реликт Р и защитное действие системного протравителя Редиги ПРО, КС, что в конечном итоге способствовало повышению урожайности обоих сортов гороха. У сорта Фараон выявлена более активная отзывчивость на обработку семян биостимулятором Реликт Р, смесью биостимулятора и протравителя Реликт Р + Редиги ПРО, КС и обработку по вегетации Реликт Р в фазу бутонизации - начала цветения по сравнению с сортом Родник. Прибавка урожайности по вариантам варьировала в

пределах 6,4-36,5%. У сорта Родник – 4,7-16,0%. Сорт Фараон по урожайности превзошел сорт Родник, т.е. в природно-климатических условиях Орловской области способен реализовать генетический потенциал урожайности в большей степени, чем сорт Родник.

Ключевые слова: Горох посевной, подготовка семян, всхожесть, обработка по вегетации, фенология, структура урожая, урожайность.

The aim of the work is to study the methods of improving sowing qualities and yield properties of original pea seeds through the use of a new biologically active and growth-stimulating drug Relikt P-400 ml / t and systemic fungicidal dressing Redigo PRO, KS-0.45 liters / t on pea seed varieties Rodnik and Pharaoh in soil and climatic conditions of the Orel region. Field experiments were laid on the experimental field of "FSC of Leguminous and Cereal crops" on dark gray forest medium loamy soil, with humus horizon thickness of 25-30 cm. We determined the size of the accounting plot of 7.5 m² with fourfold repetition and randomized placement. The sowing was carried out at the rate of 1.2 million/ha of germinating seeds. In the field conditions, pea plants were treated during vegetation in the phase of budding - beginning of flowering with Relikt P at a dose of 400 ml/ha. Pea yields were counted in each working plot. The studies were conducted in accordance with the Methodology of state variety testing of agricultural crops (1983). The effect of seed treatments with growth regulator Relikt, P and systemic fungicidal dressing Redigo PRO, KS on new pea varieties Rodnik and Faraon had a positive effect on seed germination. The stimulating effect of the growth regulator Relikt P and the protective effect of the systemic dressing Redigo PRO, KS was revealed, which ultimately contributed to increased yields of both pea varieties. Pharaoh variety showed more active responsiveness to seed treatment with biostimulant Relikt P, a mixture of biostimulant and mordant Relikt P + Redigo PRO, KS and treatment during vegetation with Relikt P in the phase of budding - beginning of flowering compared to Rodnik variety. The yield increase varied between 6.4-36.5%. The Rodnik variety had 4.7-16.0%. Pharaoh variety surpassed Rodnik variety in terms of yield, i.e. in natural-climatic conditions of the Orel region it is able to realize the genetic potential of yield to a greater extent than Rodnik variety.

Keywords: Pea sowing, seed preparation, germination, vegetation treatment, phenology, yield structure, yield.

Горох (*Pisum sativum* L.) является вторым по значимости зернобобовым растением в мире после фасоли [1, 2]. Горох имеет универсальное использование, как кормовая и продовольственная культура, так как служит важным источником белка, сложного крахмала и минеральных веществ. Нельзя недооценивать роль гороха как предшественника в связи с его способностью обогащать почву азотом, благодаря сожительству с азотфиксирующими бактериями. Эта культура характеризуется повышенной устойчивостью к абиотическим и биотическим стрессам, наиболее интенсивным использованием природных факторов жизнеобеспечения, отзывчивостью на применяемые агротехнологии и удобрения [3]. Многие литературные источники свидетельствуют о положительном действии на продуктивность и качество гороха макро- и микроудобрений, регуляторов роста [4, 5, 6]. В благоприятные годы при строгом соблюдении агротехники урожайность культуры может достигать 5 т/га. Комплексное применение макро- и микроудобрений, средств защиты и биостимуляторов роста позволяет растениям в полной мере реализовать генетический потенциал продуктивности. Некорневые подкормки растений по вегетации восполняют дефицит элементов питания в критические фазы роста и развития [7-9].

Изучение и выявление инновационных препаратов, способствующих повышению посевных качеств семян и урожайных свойств зернобобовых культур

при улучшении экологических параметров и повышении рентабельности производства является крайне актуальным.

Целью работы является изучения приёмов повышения посевных качеств и урожайных свойств оригинального семенного материала гороха за счёт применения нового биологически активного и рост-стимулирующего препарата Реликт Р- 400 мл/т и системного фунгицидного протравителя Редиги ПРО, КС- 0,45 л/т на горохе посевном сортов Родник и Фараон в почвенно-климатических условиях Орловской области.

Материалы и методика. Полевые опыты были заложены на опытном поле «ФНЦ Зернобобовых и крупяных культур», Орловская область, Орловский район, п. Стрелецкий на тёмно-серой лесной среднесуглинистой почве, с гумусовым горизонтом толщиной 25-30 см. Определили размер учётной делянки в 7,5 м² с четырёхкратной повторностью и рендомизированным их размещением. Сев проводили из расчета 1,2 млн./га всхожих семян. Предварительно, согласно запланированной схеме опыта, семена обработали биопрепаратом Реликт Р-400 мл/т, системным фунгицидом Редиги ПРО, КС 0,45 л/т, а также их смесью.

В полевых условиях обработка растений гороха по вегетации была проведена в фазе бутонизации - начала цветения препаратом Реликт Р в дозе 400 мл/га. Объём рабочего раствора - 250 л/га.

Перед уборкой гороха с делянок отобраны образцы растений для проведения структурного анализа. Урожайность гороха учитывали поделяночно. Учёты проведены в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1983). Результаты опытов по урожайности обработаны методом дисперсионного анализа по Доспехову (1985).

Объекты исследований.

Реликт Р – препарат на основе солей гуминовых и фульвовых кислот. Отличается ростостимулирующими, адаптогенными и протекторными свойствами.

Редиги ПРО, КС (Протиоконазол 150 г/л + тебуконазол 20 г/л) - новый комбинированный системный пестицид для предпосевной обработки семян с усиленной фунгицидной активностью против широкого спектра патогенов.

Сорт Родник (Безлисточковый) - Включён в Госреестр по Центральному (3) региону. Средняя урожайность в Центральном регионе - 23,4 ц/га.

Сорт Фараон (Безлисточковый) - Включён в Госреестр по Средневолжскому (7) региону. Средняя урожайность в регионе 18,9 ц/га, на 2,8 ц/га выше стандартных сортов.

Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Схема опыта

№ варианта	Описание вариантов опыта
1	Контроль - (необработанные семена и растения)
2	Обработка семян - Реликт Р 400 мл/т
3	Семена обработанные Редиги ПРО, КС 0,45 л/т
4	Семена обработанные Реликт Р 400 мл/т + Редиги ПРО, КС - 0,45 л/т
5	Опрыскивание растений Реликт Р - 400 мл/т в фазу бутонизации-начала цветения

Результаты исследований и их обсуждение. Применение биологических препаратов совместно с фунгицидами при предпосевной подготовке семян гороха позволяет уменьшить количество применяемых пестицидов и при этом защитить семена от различной семенной инфекции, повысить устойчивость растений к погодным условиям и различным видам болезней и вредителей, а также сохранить урожай [7, 8].

Проведена оценка лабораторной всхожести обработанных и необработанных (контроль) семян гороха. В результате выявлено, что наибольшее влияние на лабораторную всхожесть семян оказало применение смеси препаратов Реликт Р и Редиги ПРО, КС. У сорта Родник прибавка составила 7%, Фараон – 5% относительно контроля (табл. 2).

При этом было отмечено, что основная прибавка по показателю «лабораторная всхожесть» по сравнению с контролем наблюдалась на варианте с обработкой семян препаратом Реликт Р и составила у сорта Родник – 6%, у сорта Фараон – 5%.

Положительное влияние на лабораторную всхожесть семян оказала также обработка семян гороха системным фунгицидом Редиги ПРО, КС, но оно было незначительное. Так, прибавка (по сравнению с контролем) у сорта Родник – 1%, у сорта Фараон – 3%.

Таблица 2 - Влияние применения препаратов Реликт Р и Редиги ПРО,КС на лабораторную и полевую всхожесть семян гороха сорта Родник и Фараон

Варианты опыта	Лабораторная всхожесть, %		Полевая всхожесть, %	
	Родник	Фараон	Родник	Фараон
Контроль - необработанные семена и растения	91	92	89	87
Реликт Р 400 мл/т	97	97	93	91
Редиги ПРО, КС - 0,45 л/т	91	95	93	92
Реликт Р-400 мл/т + Редиги ПРО, КС - 0,45 л/т	98	97	95	95

В полевых условиях при обработке семян гороха перед посевом биопрепаратом Реликт Р всхожесть обоих сортов увеличилась на 4% по сравнению с контролем. На варианте с обработкой семян протравителем Редиги, ПРО, КС повышение всхожести семян по сравнению с контролем тоже у обоих сортов составило 4%. Наибольшая прибавка полевой всхожести отмечена на варианте с обработкой семян смесью Реликт Р и Редиги ПРО, КС. У сортов Родник и Фараон - соответственно 6% и 8%.

В таблице 3 представлены результаты наблюдений за фенологией растений гороха сортов Родник и Фараон. Установлено сортовое различие в сроках наступления фаз вегетации растений.

Посев сортов гороха был проведен 11.05 через 12 дней после посева появились всходы 23.05. На 25 мая отмечена фаза образования первой пары настоящих листьев. Начало фазы бутонизации по сортам выявлено спустя 26-30 дней после всходов. Бутонизация у сортов гороха началось в разные сроки с 20 по 24 июня после образования на растениях различного количества пар настоящих листьев. Так, количество пар листьев насчитывалось на сорте Родник 14-20 шт., на сорте Фараон - 15-21 шт. Цветение наступило на 4-7 сутки с момента бутонизации и продлилось в среднем 9 дней. В последние дни цветения на отдельных растениях наблюдалось образование плоских бобов (лопаток). В

результате наблюдения 17-18 июля на горохе была установлена фаза налив семян (начало созревания). Полная спелость наступила через 24-27 дней при побурении 70-90% бобов. После уборки зерно было определено на активное вентилирование для досушивания, снижения влажности до 14-16% и на последующую очистку.

Таблица 3 - Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений гороха, 2022 г.

Название сорта	Фазы вегетации										Продолжительность вегетации, сутки
	Посев	Всходы	Пар настоящих листьев			Бутонизация	Цветение	Спелость		Уборка	
			1-5	6-10	11-21			Налив семян	Полная		
Родник	11.05	23.05	25.05	02.06	10.06	21.06	26.06	18.07	10.08	10.08	92
Фараон	11.05	23.05	25.05	02.05	10.06	24.06	27.06	17.07	10.08	10.08	92

Анализ таблицы 4 показывает, что обработка семян биопрепаратом Реликт Р и системным фунгицидным протравителем Редиги ПРО, КС, а также отдельное опрыскивание вегетирующих растений регулятором роста Реликт Р оказало положительное влияние на закладку и формирование структурных элементов и урожайности гороха.

Таблица 4 - Структура урожая сортов гороха посевного

Варианты опыта		Количество бобов, шт./раст.	Количество семян, шт./раст.	Масса семян, г/раст.	Масса 1000 семян, г
Сорт - Родник					
Контроль - необработанные семена и растения		7	25	5,1	205,96
Обработка семян	Реликт Р	8	30	6,6	210,22
	Редиги ПРО, КС	7	28	6,2	217,07
	Реликт Р+ Редиги ПРО, КС	10	34	6,4	220,17
Опрыскивание растений Реликт Р - 400 мл/га в фазу бутонизации - начала цветения		8	27	6,0	213,4
НСР		1,6	2,1	0,3	-
Сорт - Фараон					
Контроль - необработанные семена и растения		10	34	6,0	180,6
Обработка семян	Реликт Р	12	39	7,4	191,78
	Редиги ПРО, КС	11	39	7,7	187,69
	Реликт Р+ Редиги ПРО, КС	12	40	7,8	190,14
Опрыскивание растений Реликт Р - 400 мл/га в фазу бутонизации - начала цветения		11	37	6,8	189,06
НСР		1,8	1,6	0,2	-

Выявлена сортовая специфичность в отношении используемых приемов. Так, элементы продуктивности растений гороха сортов Родник и Фараон на вариантах с обработкой семян биологическим препаратом Реликт Р, системным протравителем Редиго ПРО, КС, а также при их комплексном применении (Реликт Р + Редиго ПРО,КС) по сравнению с контролем варьировали статистически достоверно. Так, количество бобов с растения увеличилось у сорта Фараон на 1-2 шт., у сорта Родник - на 1-3 шт. относительно контрольного варианта. Среднее количество семян с растения изменялось у сорта Родник на 3-5 шт., и у сорта Фараон – на 3-6 шт. относительно контроля.

Масса семян с растения увеличилась на всех предлагаемых вариантах, что, в свою очередь, повлияло на массу 1000 семян. Так, на варианте с обработкой семян препаратом Реликт Р отмечено увеличение массы 1000 семян у сорта Родник на 2,1%, у сорта Фараон- на 6,2%.

У сорта Родник показатель «масса 1000 семян» на варианте с обработкой семян перед посевом пестицидом Редиго ПРО составил 217,07 г, что на 11,11 г больше, чем на контроле. У сорта Фараон прибавка составила 7,09 г. Более эффективный получен результат на варианте с обработкой семян баковой смесью препаратов Реликт Р и Редиго ПРО, КС. По сорту Родник масса 1000 семян увеличилась на 6,9%, по сорту Фараон - на 5,2%.

При опрыскивании растений препаратом Реликт Р в фазу бутонизации - начала цветения выявлена прибавка количества бобов и семян с растения. Так, количество бобов у сорта Родник и Фараон увеличивалось на единицу. Количество семян на этом варианте превышало контроль у сорта Родник на 2 шт., и у сорта Фараон - на 3 шт. Также наблюдалось увеличение масса 1000 семян: у сорта Родник - на 3,6%, у сорта Фараон - на 4,6 %.

В результате проведенных исследований было выявлено стимулирующее действие регулятора роста Реликт Р-400 мл/т и защитное действие системного протравителя Редиго ПРО, КС, которые оказывали положительное влияние на рост, развитие растений, а также урожайность гороха сортов Родник и Фараон.

На варианте с обработкой семян препаратом Реликт Р урожайность гороха Родник увеличилась на 4,7% и составила 2,3 т/га, сорта Фараон - на 24% (2,12 т/га). На варианте с обработкой семян протравителем Редиго, ПРО, КС прибавка по урожайности составила у сорта Родник 8%, у сорта Фараон - 17,5% .

При обработке семян смесью препаратов Реликт Р и Редиго ПРО, КС прибавка урожайности составила у сортов Родник и Фараон 16,0 и 35,7% соответственно.

На вариантах, где перед посевом семена не обрабатывались, а проводили только опрыскивание растений в период вегетации препаратом Реликт Р получена прибавка урожайности сорта Родник на 0,19 т/га и сорта Фараон - на 0,11 т/га.

Следовательно, применение в качестве предпосевной обработки семян и в период вегетации растений препарата Реликт Р или протравителя Редиго ПРО, КС, а также их комплексное использование (Реликт Р-400 мл/т + Редиго ПРО, КС) является эффективным способом повышения продуктивности растений и увеличения урожайности гороха сорта Родник и Фараон.

Таблица 5 - Влияние агроприемов на урожайность гороха Родник и Фараон

Варианты опыта		Урожайность, т/га	Прибавка к контролю	
			т/га	%
Родник				
Контроль - необработанные семена и растения		2,13	-	-
Обработка семян	Реликт Р	2,23	0,10	4,7
	Редиги ПРО, КС	2,30	0,17	8,0
	Реликт Р + Редиги ПРО, КС	2,47	0,34	16,0
Опрыскивание Реликт Р 400 мл/га в фазу бутонизации - начала цветения		2,32	0,19	8,9
НСР ₀₅		0,12	-	
Фараон				
Контроль - необработанные семена и растения		1,71	-	-
Обработка семян	Реликт Р	2,12	0,42	23,5
	Редиги ПРО, КС	2,0	0,30	17,5
	Реликт Р + Редиги ПРО, КС	2,32	0,62	36,5
Опрыскивание Реликт Р - 400 мл/га в фазу бутонизации - начала цветения		1,81	0,11	6,4
НСР ₀₅		0,12	-	

Выводы.

1. Влияние семенных обработок регулятором роста Реликт, Р и системным фунгицидным протравителем Редиги ПРО, КС на новых сортах гороха Родник и Фараон оказало положительный эффект как в результате определения лабораторной, так и полевой всхожести семян. Лабораторная и полевая всхожесть увеличилась у сорта Родник на 6 % по сравнению с контролем, у сорта Фараон соответственно на 5 и 8%.

2. Обработка семян биопрепаратом Реликт Р и системным фунгицидным протравителем Редиги ПРО, КС, а также отдельное опрыскивание вегетирующих растений регулятором роста Реликт Р оказало положительное влияние на закладку и формирование структурных элементов и урожайности гороха. Выявлена сортовая специфичность в отношении используемых приемов.

3. Выявлено стимулирующее действие регулятора роста Реликт Р и защитное действие системного протравителя Редиги ПРО, КС, что в конечном итоге способствовало повышению урожайности обоих сортов гороха. У сорта Фараон выявлена более активная отзывчивость на обработку семян биостимулятором Реликт Р, смесью биостимулятора и протравителя Реликт Р + Редиги ПРО, КС и обработку по вегетации Реликт Р в фазу бутонизации - начала цветения по сравнению с сортом Родник. Прибавка урожайности по вариантам варьировала в пределах 6,4-36,5%. У сорта Родник – 4,7-16,0%. Сорт Фараон по урожайности превзошел сорт Родник, т.е. в природно-климатических условиях Орловской области способен реализовать генетический потенциал урожайности в большей степени, чем сорт Родник.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Зотиков В.И., Цуканова З. Р., Молошонок А.А. Реализация биологического потенциала и особенности семеноводства современных сортов гороха посевного // Зернобобовые и крупяные культуры. 2019. №2 (30).

2. Smykal P., Coyne C. J., Ambrose M. J., Maxted N., Schaefer H., Blair M. W., et al. Legume crops phylogeny and genetic diversity for science and breeding // *Crit. Rev. Plant Sci.* 2015. № 34. P. 43-104. doi: 10.1080/07352689.2014.897904
3. Alyoshin M.A. The influence of nitrogen fertilizer on the development of seed peas and the yield of mixed agrocenoses // *German International Journal of Modern Science.* 2022. № 27. P. 4-6.
4. Кривошеев С.И., Шумаков В.А., Гаврилова Т.В. Влияние предпосевной обработки семян биопрепаратами и микроудобрениями на посевные качества и урожайность различных сортов гороха // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.* 2018. № 6. С. 40-44.
5. Вильдфлуш И.Р. Влияние новых комплексных удобрений и регуляторов роста на биометрические показатели, урожайность и качество гороха полевого / И.Р. Вильдфлуш, Г.В. Пироговская, О.И. Мишура, О.В. Малашевская // *Почвоведение и агрохимия.* 2016. № 1(56). С. 128-137.
6. Тедеева А.А. Продуктивность сортов гороха в зависимости от минеральных удобрений // *Globus: экономика и юриспруденция.* 2020. № 3(39). С. 11-13.
7. Ерохин А.И., Павловская Н.Е. Предпосевная обработка семян гороха препаратом на основе лектинов зернобобовых культур // *Зернобобовые и крупяные культуры.* 2017. № 2(22). С. 42-46.
8. Кистанова С.А. Повышение эффективности производства зерна за счет применения гумата калия. // В сборнике: *Иновации в АПК: стимулы и барьеры. Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции.* 2017. С. 131-135.
9. Резвякова С.В., Асадбеков А.К., Цуканова З.Р. Приемы повышения посевных качеств семян и урожайности гороха // *Иновации в АПК: проблемы и перспективы.* 2022. №4(36). С. 88-91.

REFERENCES

1. Zotikov V.I., Tsukanova Z. R., Moloshonok A.A. Realizatsiya biologicheskogo potentsiala i osobennosti semenovodstva sovremennykh sortov gorokha posevnogo // *Zernobobovye i krupyanye kultury.* 2019. №2 (30).
2. Smykal P., Coyne C. J., Ambrose M. J., Maxted N., Schaefer H., Blair M. W., et al. Legume crops phylogeny and genetic diversity for science and breeding // *Crit. Rev. Plant Sci.* 2015. № 34. P. 43-104. doi: 10.1080/07352689.2014.897904
3. Alyoshin M.A. The influence of nitrogen fertilizer on the development of seed peas and the yield of mixed agrocenoses // *German International Journal of Modern Science.* 2022. № 27. P. 4-6.
4. Krivosheev S.I., Shumakov V.A., Gavrilova T.V. Vliyanie predposevnoy obrabotki semyan biopreparatami i mikroudobreniyami na posevnye kachestva i urozhaynost razlichnykh sortov gorokha // *Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii.* 2018. № 6. S. 40-44.
5. Vildflush I.R. Vliyanie novykh kompleksnykh udobreniy i regulyatorov rosta na biometricheskie pokazateli, urozhaynost i kachestvo gorokha polevogo / I.R. Vildflush, G.V. Pirogovskaya, O.I. Mishura, O.V. Malashevskaya // *Pochvovedenie i agrokimiya.* 2016. № 1(56). S. 128-137.
6. Tedeeva A.A. Produktivnost sortov gorokha v zavisimosti ot mineralnykh udobreniy // *Globus: ekonomika i yurisprudentsiya.* 2020. № 3(39). S. 11-13.
7. Yerokhin A.I., Pavlovskaya N.Ye. Predposevnaya obrabotka semyan gorokha preparatom na osnove lektinov zernobobovykh kultur // *Zernobobovye i krupyanye kultury.* 2017. № 2(22). S. 42-46.
8. Kistanova S.A. Povyshenie effektivnosti proizvodstva zerna za schet primeneniya gumata kaliya. // V sbornike: *Inovatsii v APK: stimuly i barery. Sbornik statey po materialam mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii.* 2017. S. 131-135.
9. Rezvyakova C.V., Asadbekov A.K., Tsukanova Z.R. Priemy povysheniya posevnykh kachestv semyan i urozhaynosti gorokha // *Innovatsii v APK: problemy i perspektivy.* 2022. №4(36). S. 88-91.

УДК / UDC 633.174:631.52(477.6)

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ АДАПТИВНОСТИ ЗЕРНОВОГО СОРГО ПО ПРИЗНАКУ «МАССА 1000 ЗЕРЕН» В УСЛОВИЯХ ДОНБАССА
EVALUATION OF ADAPTABILITY INDICATORS OF GRAIN SORGHUM ON THE SIGN "WEIGHT OF 1000 GRAINS" IN THE CONDITIONS OF DONBASS

Барановский А.В.¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры земледелия и экологии окружающей среды
Baranovsky A.V., Candidate of Agricultural Sciences, associate professor, associate professor of the department of agriculture and environmental ecology,
E-mail: Lnau_sorgo2011@mail.ru

Курдюкова О.Н.², доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры естествознания и географии,
Kurdyukova O.N., Doctor of Agricultural Sciences, associate professor, professor of the department of natural science and geography,
E-mail: herbology8@gmail.com

Гелюх В.Н.¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой селекции и защиты растений
Gelyukh V.N., Candidate of Agricultural Sciences, associate professor, head of the department of plant breeding and protection
E-mail: vladgel1@rambler.ru

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова», Луганск, Россия
Federal state budgetary educational institution of higher education "Lugansk state agrarian university named after K.E. Voroshilov", Lugansk, Russia

²Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Ленинградской области ГАОУ ВО ЛО «Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина», Санкт-Петербург, Россия
State Educational Institution of Higher Education "Leningrad State University named after A. S. Pushkin", Sankt-Peterburg, Russia

Целью исследования была оценка образцов зернового сорго различного эколого-географического происхождения на адаптивность по признаку «масса 1000 зерен» к засушливым и очень контрастным погодным условиям Донбасса. Полевые опыты проводились в центральной части Луганской Народной Республики в течение 2016–2021 годов на опытном поле ФГБОУ ВО «Луганский ГАУ им. К.Е. Ворошилова». Экологическое испытание проводилось на 20 современных, рекомендованных для выращивания гибридах зернового сорго селекции компаний «RICHARDSON seed» (США), «RAGT semences» (Франция), «EURALIS semences» (Франция), «PEONEER» (Австрия), «ADVANTA» Индия). По признаку «масса 1000 зерен» наиболее интенсивными образцами (коэффициент регрессии $b_i > 1$) выявлены Кейрас, Фулгус, Янки, Фрискет, Эклипс; высокопластичными ($b_i \approx 1$) - Солариус, Оггана, Бригга, Таргго, Пума Стар, Баунти, Космосол, PR88Y20; экстенсивными ($b_i < 1$) - Фригго, Бургго, Прайм, Даш Е, Спринт W, Свифт, Бианка. Лучшие показатели стабильности ($S^2_d = 1,13-1,99$) имели образцы Фулгус, Бургго, Оггана, Спринт W, Свифт, Янки. Наиболее высокие показатели стрессоустойчивости (min-max) имели образцы Солариус, Фригго, Прайм, Спринт W, Космосол, PR88Y20; генетической гибкости ($1/2 \times (Y_{min} + Y_{max})$) – Кейрас, Солариус, Эклипс, Фрискет, Пума Стар, PR88Y20 (>25 г); общей адаптивной способности (ОАС) – Кейрас, Солариус, Бригга, Таргго, Эклипс, Фрискет, Пума Стар, PR88Y20. Наибольшими

показателями ($>12,0$) гомеостатичности (Hom) обладали Солариус, Фригго, Бургго, Оггана, Прайм, Спринт W, Свифт, PR88Y20, а уровня стабильности сорта (Пусс) – Кейрас, Солариус, Фригго, Бургго, Оггана, Бригга, Прайм, Свифт, Пума Стар, PR88Y20 ($>27\%$). В итоге установлено, что по комплексу показателей наиболее пластичными и адаптивными являются гибриды Кейрас, Солариус, Бургго, Эклипс, Фрискетт, Пума Стар, PR88Y20, у которых в среднем за годы опыта средняя масса 1000 зерен превысила 23 г.

Ключевые слова: зерновое сорго, гибриды, масса 1000 зерен, адаптивность, пластичность, стабильность, гомеостатичность, стрессоустойчивость

The purpose of the research was to evaluate samples of grain sorghum of different ecological and geographical origin for adaptability to drought and contrasting weather conditions of Donbass by the indicator "weight of 1000 grains". Field experiments were conducted in the central part of the Lugansk People's Republic during 2016-2021 in the experimental field of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Lugansk State Agrarian University named after K.E. Voroshilov". Ecological tests were conducted with 20 modern, recommended for cultivation grain sorghum hybrids of companies "RICHARDSON seed" (USA), "RAGT semences" (France), "EURALIS semences" (France), "PEONEER" (Austria), "ADVANTA" India). The most intensive samples (regression coefficient $b_i > 1$) were Keiras, Fulgus, Yankee, Friskett, Eclipse; the highly plastic samples ($b_i \approx 1$) were Solarius, Oggana, Brigga, Targgo, Puma Star, Bounty, Cosmosol, PR88Y20; the most extensive samples ($b_i < 1$) were Friggo, Burggo, Prime, Dash E, Sprint W, Swift, Bianca. The samples Fulgus, Burggo, Oggana, Sprint W, Swift, Yankee had the best stability indicators ($S_{2d} = 1.13-1.99$). The highest rates of genetic flexibility ($1/2 \times (U_{min} + U_{max})$) were in samples Keiras, Solarius, Eclipse, Friskett, Puma Star, PR88Y20 ($>25 d$); of stress resistance (min-max) were in samples Solarius, Friggo, Prime, Sprint W, Cosmosol, PR88Y20; of total adaptive capacity (TAC) were in samples Keiras, Solarius, Brigga, Targgo, Eclipse, Friskett, Puma Star, PR88Y20. Solarius, Friggo, Burggo, Auggana, Prime, Sprint W, Swift, PR88Y20 had the highest (>12.0) homeostability indicators (Hom) and Keiras, Solarius, Friggo, Burggo, Auggana, Brigga, Prime, Swift, Puma Star, PR88Y20 ($>27\%$) had the highest stability (Puss). As a result, it was found that the hybrids Keiras, Solarius, Burggo, Eclipse, Friskett, Puma Star, PR88Y20 were the most plastic and adaptive according to a set of indicators, in which the average weight of 1000 grains exceeded 23 g during the experiments.

Keywords: grain sorghum, hybrids, 1000 grains weight, adaptability, plasticity, stability, homeostability, stress resistance

Введение. В условиях заметных изменений климата на планете в сторону потепления, которые затронули и территорию Луганщины [1], важным путем стабилизации отрасли зернопроизводства является подбор наиболее жаро-, засухоустойчивых и высокопродуктивных культур, таких как зерновое сорго, которое по урожайности в регионе заметно превосходит такие зерновые культуры как ячмень, кукурузу, просо, овес [2]. В 2022 году в «Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ» [3] зарегистрировано 140 сортов сорго зернового. Однако, в связи со сложностями в технологии выращивания, нехваткой семенного материала, нестабильностью рынка сбыта выращенной продукции, данная культура еще не нашла должного использования и широкого применения в земледелии Донбасса. В настоящее время создано много новых высокопродуктивных гибридов сорго. Для улучшения структуры посевных площадей и полевых севооборотов, обеспечения прочной кормовой базы для животноводства, перед аграриями Донбасса поставлена задача дальнейшего расширения площадей выращивания зернового сорго.

Путем экологического испытания и всесторонней оценки новых сортов и гибридов различных сельскохозяйственных культур можно выявить и

рекомендовать для аграриев наиболее урожайные, адаптивные и пластичные для конкретных почвенно-климатических условий региона [4,5].

Выбор сорта для выращивания в конкретных условиях среды принято определять параметрами пластичности (способность генотипа изменять величину признаков в разных условиях выращивания) и стабильности (стабильность в различных условиях среды). Эти понятия характеризуют меру онтогенетической адаптивности и гомеостатичности растений, потенциал генотипической и модификационной изменчивости признаков [6,7,8].

Для расширенного внедрения в АПК Луганщины зернового сорго, актуальным является подбор форм, наиболее адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям. Немаловажную роль в этом играет и оптимизация одного из наиболее значимых элементов зерновой продуктивности в структуре урожая такого как «масса 1000 зерен». Крупность зерна определяет семенную и продовольственную значимость, запас питательных веществ, всхожесть, пищевые и кормовые достоинства сорта [9].

Цель исследований. Сравнительное изучение и оценка адаптивности, экологической пластичности и стабильности современных рекомендованных к выращиванию гибридов сорго зернового различного эколого-географического происхождения по признаку «масса 1000 зерен» и выявление генотипов, наиболее устойчивых и приспособленных к засушливым условиям Донбасса.

Условия, материалы и методы. Экологическое сортоиспытание современных гибридов сорго зернового проводилось в виде полевых опытов в течение 2016–2021 годов на опытном поле ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет им. К.Е. Ворошилова» в полевом севообороте кафедры земледелия и экологии окружающей среды (географические координаты 48.535821 с.ш. и 39.215615 в.д.). Почва опытного участка – чернозем обыкновенный маломощный слабосмытый на лессовидном суглинке. Климат зоны – умеренно континентальный с засушливо-суховеяными явлениями в период вегетации, с неравномерным выпадением осадков в течение года и большими колебаниями их количества по годам. В схему опыта для исследования были включены 20 современных, рекомендованных для выращивания в степной зоне гибридов зернового сорго американской (компания «RICHARDSON seed» - гибриды Прайм, Даш Е, Спринт W, Свифт), французской (компания «RAGT semences» - гибриды Фригго, Бургго, Оггана, Бригга, Таргго и компания «EURALIS semences» - гибриды Кейрас, Солариус, Фулгус), австрийской (компания «PEONEER» - гибриды Космосол, PR88Y20), индийской (компания «ADVANTA» - гибриды Янки, Эклипс, Фрискет, Пума Стар, Бианка, Баунти) селекции. В качестве стандарта использовался среднеранний гибрид зернового сорго Спринт W, наиболее распространенный и выращиваемый в области. Экологическое испытание данных гибридов с необходимым набором соответствующих наблюдений и учетов проводили согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [10]. Учетная площадь делянок – 25 м², повторность – четырехкратная. Предшественник – озимая пшеница. Сев проводили во II–III декадах мая нормой 300–350 тыс./га с последующим формированием густоты растений на уровень 130–140 тыс./га растений. Агротехника в опыте – общепринятая для условий области [11]. Статистическую обработку урожайных данных проводили согласно методике Б.А. Доспехова [12]. Для расчетов параметров адаптивности использовались коэффициенты вариации (CV); показатель стрессоустойчивости ($Y_{min}-Y_{max}$) и генетической гибкости ($(Y_{min}+Y_{max})/2$) по уравнениям А.А. Rosielle, J. Hamblin в

изложении А.А. Гончаренко [13]; гомеостатичности (Hom) по методике В.В. Хангильдина и Н.А. Литвиненко [14]; показатели экологической пластичности (b_i) и стабильности (S^2d) в соответствии с методикой Eberhart S.A., Russel W.A. [15]; индекс засухоустойчивости (ИЗ) – по отношению массы 1000 зерен, полученной в засушливых условиях к этому показателю в благоприятных условиях, выраженную в % [16]; общую адаптивную способность генотипа (ОАС) по методике Кильчевского А.В., Хотылевой Л.В. [17]; индекс интенсивности сортов (ИИ) – по методике Удачина Р.А., Головаченко А.П. [18]; показатель уровня стабильности сорта (Пусс) – по формуле Неттевича Э.Д., Моргунова А.И., Максименко М.И. [19].

Для оценки параметров адаптивности, экологической пластичности и стабильности сортов нужен градиент сред, обеспечивающих различные уровни изучаемого признака (масса 1000 зерен) и позволяющих дифференцировать экологические реакции генотипов [15,17].

Данные метеорологических условий за 2016-2021 годы исследований предоставлены Луганским центром гидрометеорологии, расположенным на территории ФГБОУ ВО «Луганский ГАУ им. К.Е. Ворошилова». Метеорологические условия вегетационного периода в годы опыта были контрастными (табл. 1) и значительно отличались от многолетней нормы [20].

Таблица 1 – Метеорологические условия в годы проведения опыта

Месяц	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Многолетняя норма
Среднемесячная температура воздуха, °С							
V	16,0	15,0	18,5	17,6	14,8	17,2	15,6
VI	21,3	19,9	21,6	23,3	23,0	21,4	20,0
VII	23,3	22,4	23,7	21,2	24,1	25,2	22,4
VIII	24,2	23,8	22,5	20,3	21,8	24,3	20,9
IX	14,0	17,4	18,0	14,7	18,2	14,1	15,0
Средняя	19,8	19,7	20,9	19,4	20,4	20,4	18,8
Сумма осадков, мм							
V	80,0	48,9	41,6	74,9	64,9	63,2	46
VI	26,0	57,4	85,5	23,4	6,2	151,0	73
VII	86,6	86,9	50,8	96,5	40,4	22,2	70
VIII	43,0	11,9	9,5	73,4	9,8	34,0	38
IX	58,4	15,2	33,5	18,5	0,0	34,3	52
Сумма	294,0	220,3	220,9	286,7	121,3	304,7	279
Сумма дней с относительной влажностью воздуха ≤ 30%							
Сумма	26	57	71	46	78	34	36,6
Сумма активных температур (≤ 10°C)							
Сумма	3042	3016	2903	2891	3073	3135	2860
Гидротермический коэффициент (ГТК)							
V	1,68	1,08	0,81	1,48	1,44	1,19	0,97
VI	0,38	1,00	1,20	0,33	0,08	2,62	1,21
VII	1,20	1,21	0,72	1,43	0,58	0,31	1,05
VIII	0,56	0,18	0,13	1,29	0,01	0,47	0,61
IX	1,59	0,28	0,72	0,50	0,00	0,84	1,16
Средний	1,08	0,75	0,72	1,01	0,42	1,09	1,00

Наиболее засушливыми были погодные условия в период вегетации сорго в 2018 и 2020 годы (ГТК за май-сентябрь – 0,75 и 0,42), а самыми

благоприятными по влагообеспеченности – 2016, 2019 и 2021 годы (ГТК за май-сентябрь соответственно составил 1,08; 1,01 и 1,09).

В 2016 году вегетационный период характеризовался как теплый и влажный (ГТК – 1,08). Сев изучаемых гибридов сорго провели 20–21 мая. Всходы получены 28 мая, а 14–17 июня – фаза кущения. Фаза выметывания колебалась от 12–14 июля и до 1 августа. Самыми скороспелыми (период вегетации 88–90 дней) были сортообразцы – Прайм, Фригго. Раннеспелые гибриды Даш Е, Бургго, Свифт, Космосол и другие созревали за 98–102 дня. Среднеранние гибриды Солариус, Таргго, Спринт W, Пума Стар, Бианка, PR88Y20 созревали за 103–115 дней. Среднеспелыми (115–120 суток) зафиксированы гибриды Фулгус, Баунти. Полная спелость сортообразцов в основном наступила в I–II декадах сентября. Средняя урожайность гибридов составила 6,25 т/га, масса 1000 зерен была наибольшей за годы опыта – 29,0 г.

В 2017 году выдались засушливые условия (ГТК – 0,75), что заметно сократило период вегетации гибридов. После сева 29 мая, всходы получены 5 июня, кущение – 23–27 июня, выметывание метелки – 23 июля – 14–16 августа. За счет очень сухой жаркой погоды в августе-сентябре (ГТК–0,18–0,28) период вегетации находился в пределах 90–114 дней. Созревание наступило в обычные сроки – I–II декады сентября. Наиболее позднеспелые гибриды Бианка и Баунти созрели только к 24–27 сентября. Средняя урожайность по всем гибридам составила 5,77 т/га, а масса 1000 зерен – 22,1 г

2018 год был неблагоприятным засушливым (ГТК–0,72). Сев проведен 29 мая. Всходы сорго получены 5 июня, кущение – 21–23 июня, выметывание метелки – 14–24 июля, а созревание наступило 4–21 сентября. Период вегетации изучаемых гибридов был от 91–92 до 101–108 дней. Средняя урожайность гибридов была 5,03 т/га, а масса 1000 зерен минимальная – 18,1 г

В 2019 году (ГТК–1,01) были наиболее благоприятные погодные условия для формирования высокой урожайности сорго. При севе сорго 20 мая, всходы получены 29 мая, выметывание наступило в период от 8–10 до 25 июля, а полная спелость – с 2 по 26 сентября. Период вегетации составил 96–120 дней. Получена максимальная урожайность по всем гибридам по опыту – 7,23 т/га, а масса 1000 зерен – 27,2 г.

2020 год был экстремально сухой и жаркий (ГТК – 0,42). Осадков выпало в 2,3 раза меньше нормы, а в августе-сентябре они практически отсутствовали. После сева 25 мая, всходы получены 2 июня, выметывание – от 17–18 до 31 июля, созревание наступило – с 30 августа по 18 сентября. А гибрид Баунти не достиг фазы полной спелости. Период вегетации был очень сокращенный – от 89 до 108 дней. В среднем по гибридам из-за сильнейшей засухи получена наименьшая урожайности за годы опыта – 3,38 т/га, масса 1000 зерен – 19,8 г.

2021 год был влажный (ГТК – 1,7) в I половине вегетации сорго (до 10 июля). Сев был проведен 15 мая, всходы получены 26 мая, выметывание - 14-24 июля, цветение – с 18 по 31 июля, созревание – с 26 августа по 9 сентября. Период вегетации гибридов составлял 92–106 дней. Со II декады июля была засушливая, жаркая погода. За июль - август выпало 56,2 мм осадков (норма - 108 мм), среднемесячная температура воздуха превысила норму в июле на 12,5 %, в августе - на 16,3 %. Засушливые условия в период с 10 июля по 31 августа (ГТК - 0,39) ускорили созревание сорго. Значительно снизились масса 1000 зерен до 20,3 г. Средняя урожайность по опыту составила 4,89 т/га зерна.

Анализ основных факторов погодных условий показал, что наиболее сильная и тесная положительная корреляционная связь была получена между

средней по всем гибридам массой 1000 зерен у сорго и суммой осадков за август ($r = 0,78$ при $S_r = 0,31$) или за июль-август ($r = 0,89$ при $S_r = 0,23$), а также между массой 1000 зерен и ГТК за август ($r = 0,72$ при $S_r = 0,35$) или за июль ($r = 0,76$ при $S_r = 0,32$). А в целом за период май-август корреляционная связь между массой 1000 зерен и суммой осадков или ГТК была только средней и несущественной ($r = 0,52$ при $S_r = 0,43$).

За годы исследований не только урожайность изучаемых гибридов зернового сорго сильно варьировала, но и такой показатель структуры урожая как масса 1000 зерен (табл. 2). Наиболее полновесное зерно у сорго (в среднем по гибридам масса 1000 штук - 29,0 и 27,2 г.) было в условиях благоприятных 2016 и 2019 годов (индекс условий года (J_j) соответственно равен +6,25 и +4,45 г.), а самое легкое (18,1 – 19,8 г) – в условиях засушливых 2018 и 2020 годов ($J_j = -4,62$ и $-2,98$ г.). За годы экологического испытания зернового сорго изучаемых генотипов погодные условия были очень контрастными и обеспечили различные уровни формирования массы 1000 зерен. В среднем по всем гибридам за годы опыта масса 1000 зерен (\bar{x}) составила 22,7 г при ошибке выборочной средней ($S_{\bar{x}}$) - 1,8 г, а коэффициент вариации (V) по данному признаку составил 19,2%, т.е. был средний показатель изменчивости.

Таблица 2 - Показатели массы 1000 зерен зернового сорго в зависимости от сортовых особенностей и погодных условий (2016 - 2021 гг.), г

Название гибрида	Годы						Y_i	Коэффициенты экологической пластичности (b_i) и стабильности (S^2_d)		
	2016	2017	2018	2019	2020	2021		b_i	ошибка	S^2_d
Кейрас	34,6	29,5	19,9	34,7	23,2	21,4	27,2	1,445	0,229	5,009
Солариус	31,3	23,1	23,8	30,3	17,6	20,9	24,5	1,067	0,300	8,579
Фулгус	31,9	21,6	16,4	29,8	16,1	18,4	22,4	1,562	0,109	1,134
Фригго	22,0	22,7	18,8	32,0	21,5	22,7	23,3	0,614	0,414	16,398
Бургго	27,7	23,1	17,5	28,6	20,9	22,1	23,3	0,923	0,136	1,763
Оггана	28,9	24,6	18,5	28,2	19,1	22,5	23,6	0,970	0,144	1,986
Бригга	30,4	25,9	17,3	28,0	18,6	23,7	24,0	1,093	0,233	5,193
Таргго	29,7	26,6	17,1	26,9	20,5	21,4	23,7	1,000	0,219	4,580
Прайм	22,3	23,0	23,8	29,4	24,0	18,6	23,5	0,295	0,371	13,129
Даш Е	26,5	20,0	13,8	24,5	20,8	19,2	20,8	0,931	0,203	3,920
Спринт W	21,6	15,9	14,0	20,3	15,4	15,2	17,1	0,704	0,045	0,190
Свифт	25,8	20,2	16,0	25,2	20,2	20,9	21,4	0,789	0,138	1,815
Янки	29,2	21,9	15,1	25,3	18,6	18,7	21,5	1,150	0,112	1,204
Эклипс	34,2	21,5	17,8	26,4	21,5	20,5	23,7	1,264	0,227	4,913
Фрискет	33,8	22,0	16,7	28,1	22,4	19,7	23,8	1,360	0,195	3,611
Пума Стар	35,1	23,0	21,8	27,6	24,2	22,5	25,7	1,040	0,249	5,931
Бианка	28,9	18,5	17,7	20,0	16,2	21,0	20,4	0,797	0,326	10,163
Баунти	28,9	17,3	15,7	19,1	13,6	18,6	18,9	1,003	0,343	11,258
Космосол	26,2	20,5	17,8	29,5	20,0	16,8	21,8	1,034	0,243	5,641
PR88Y20	30,5	20,4	22,7	29,7	20,6	20,9	24,1	0,965	0,238	5,410
$\sum Y_j$	579,5	441,3	362,2	543,6	395,0	405,7	454,6			
Y_j	28,98	22,07	18,11	27,18	19,75	20,29	22,73			
J_j	+6,25	-0,66	-4,62	+4,45	-2,98	-2,44				

По отдельным вариантам за годы опыта данный показатель значительно варьировал – от 14,8% по раннеспелому гибриду Прайм и до 30,8% по среднеспелому гибриду Фулгус.

Контрастные погодные условия в период вегетации сорго за годы опыта позволили выявить силу реакции изучаемых генотипов на изменение условий среды (методика S.A. Eberhart, W.A. Russell (1966)), проявляющуюся в фенотипической изменчивости, путем определения экологической пластичности (коэффициента линейной регрессии (b_i)), т.е. степени адаптации сорта к условиям выращивания [17]. Достаточно широкие пределы варьирования коэффициента регрессии ($b_i =$ от 0,30 до 1,56) за 2016-2021 гг. исследования позволили разделить данные гибриды на 3 группы пластичности.

Первая группа включала образцы, которые в меньшей мере снижали массу 1000 зерен в экстремальной среде и являлись более адаптивными к ухудшению условий среды (нейтрального типа). Это гибриды экстенсивного типа (коэффициент регрессии $b_i = 0,30-0,93$): Фригго (Франция), Бургго (Франция), Прайм (США), Даш Е (США), Спринт W (США), Свифт (США), Бианка (Индия) имеют низкую отзывчивость на изменение условий среды и их лучше возделывать на экстенсивном фоне (максимум отдачи при минимуме затрат).

Ко второй группе относились высокопластичные гибриды, у которых (b_i) был близок к единице ($b_i = 0,97-1,09$): Солариус (Франция), Огана (Франция), Бригга (Франция), Таргго (Франция), Пума Стар (Индия), Баунти (Индия), Космосол (Австрия), PR88Y20 (Австрия). Изменение изучаемого признака у образцов соответствовало изменяющимся условиям выращивания.

В третью группу вошли гибриды интенсивного типа, имеющие высокую отзывчивость на улучшение условий выращивания ($b_i = 1,15 - 1,56$): Кейрас (Франция), Фулгус (Франция), Янки (Индия), Эклипс (Индия), Фрискет (Индия). Данные образцы формируют высокие показатели по признаку «масса 1000 зерен» при оптимальных условиях выращивания и на высоком агрофоне.

Наиболее ценными в практическом плане следует считать гибриды, у которых коэффициент регрессии (b_i) больше 1, а показатель стабильности или среднее квадратическое отклонение от линии регрессии (S^2_d) стремится к нулю [13]. В нашем опыте это Кейрас, Фулгус, Янки, Эклипс, Фрискет, Пума Стар.

Наибольшей стрессоустойчивостью (разница между минимальным и максимальным показателями массы 1000 зерен) обладали гибриды, имеющие наименьшие значения данного параметра – Солариус, Фригго, Прайм, Спринт W, Космосол, PR88Y20 (табл. 3). А наиболее высокую (> 25 г) генетическую гибкость (полусумма минимального и максимального значения признака ($1/2 \times (Y_{min} + Y_{max})$)) имели образцы – Кейрас, Солариус, Эклипс, Фрискет, Пума Стар, PR88Y20, а минимальную – Спринт W, Свифт, Даш Е, Фригго (20,2-20,9 г).

Индекс засухоустойчивости ($ИЗ = (X_{min}/X_{max}) \times 100\%$) по массе 1000 зерен был наиболее высокий (>60%) у гибридов Солариус, Фригго, Бургго, Огана, Бригга, Прайм, Спринт W, Свифт, Пума Стар, Бианка, Космосол, PR88Y20.

Общая адаптивная способность (ОАС) сорго рассчитывалась путем определения отклонения среднего значения массы 1000 зерен каждого гибрида во всех погодных условиях за годы испытания от общего среднего показателя по всему комплексу сортоиспытания (22,7 г). ОАС была наибольшей (> 1) у гибридов Кейрас, Солариус, Бригга, Таргго, Эклипс, Фрискет, Пума Стар, PR88Y20, а наименьшей – у Спринт W, Баунти, Бианка, Даш Е, Свифт [17].

Таблица 3 - Параметры адаптивности и стабильности гибридов зернового сорго по признаку «масса 1000 зерен» (2016-2021 гг.)

Гибрид	Масса 1000 зерен, г				ОАС, г	Ном	CV, %	ИИ, %	ИС	Пусс, %
	\bar{X}	min-max*	разм ах	$\frac{\text{min} + \text{max}}{2}$						
Кейрас	27,2	19,9-34,6	14,7	27,3	4,5	7,6	24,3	64,8	1,12	30,5
Солариус	24,5	23,8-31,3	7,5	27,6	1,8	15,0	21,8	33,0	1,12	27,4
Фулгус	22,4	16,4-31,9	15,5	24,2	-0,3	4,7	30,8	68,3	0,72	16,1
Фригго	23,3	18,8-22,0	3,2	20,4	0,6	37,6	19,4	14,1	1,20	28,0
Бургго	23,3	17,5-27,7	10,2	22,6	0,6	12,7	18,0	44,9	1,29	30,1
Оггана	23,6	18,5-28,9	10,4	23,7	0,9	12,1	18,7	45,8	1,26	29,7
Бригга	24,0	17,3-30,4	13,1	23,9	1,3	8,5	21,6	57,7	1,11	26,6
Таргго	23,7	17,1-29,7	12,6	23,4	1,0	9,4	20,1	55,5	1,18	28,0
Прайм	23,5	22,3-23,8	1,5	23,1	0,8	105,5	14,8	6,6	1,59	37,4
Даш Е	20,8	13,8-26,5	12,7	20,2	-1,9	7,7	21,3	55,9	0,98	20,4
Спринт W	17,1	14,0-21,6	7,6	17,8	-5,6	12,4	18,2	33,5	0,94	16,1
Свифт	21,4	16,0-25,8	9,8	20,9	-1,3	12,8	17,0	43,2	1,26	27,0
Янки	21,5	15,1-29,2	14,1	22,2	-1,2	6,4	23,9	62,1	0,99	21,3
Эклипс	23,7	17,8-34,2	16,4	26,0	1,0	5,8	24,8	72,2	0,96	22,8
Фрискет	23,8	16,7-33,8	17,1	25,3	1,1	5,4	26,0	75,3	0,92	21,9
Пума Стар	25,7	21,8-35,1	13,3	28,5	3,0	9,9	19,6	58,6	1,31	33,7
Бианка	20,4	17,7-28,9	11,2	23,3	-2,3	8,3	22,1	49,3	0,92	18,8
Баунти	18,9	15,7-28,9	13,2	22,3	-3,8	5,1	28,2	58,1	0,67	12,7
Космосол	21,8	17,8-26,2	8,4	22,0	-0,9	11,3	22,9	37,0	0,95	20,7
PR88Y20	24,1	22,7-30,5	7,8	26,6	1,4	15,8	19,5	34,4	1,24	29,9

*Примечание: min-max – минимальное и максимальное значение (размах) урожайности; (min+max)/2 – генетическая гибкость; ОАС – общая адаптивная способность генотипа, Ном – гомеостатичность; CV – коэффициент вариации урожайности; ИИ – индекс интенсивности; ИС - индекс стабильности; Пусс – показатель уровня стабильности сорта.

Гомеостатичность (Ном) вычисляли по методике В.В. Хангильдина [14] по формуле $\text{Ном} = \bar{x}^2 / S \times (\text{Хорт} - \text{Хмин})$. Высокой гомеостатичностью (устойчивостью к неблагоприятным природным условиям) по массе 1000 зерен обладали генотипы Солариус, Фригго, Бургго, Оггана, Прайм, Спринт W, Свифт, Космосол, PR88Y20. Низкие показатели (<10) получены у гибридов Кейрас, Фулгус, Бригга, Таргго, Даш Е, Янки, Эклипс, Фрискет, Бианка, Баунти.

Наибольший коэффициент варьирования (CV) массы 1000 зерен по годам опыта (23,9-30,8%) отмечен у гибридов Кейрас, Фулгус, Янки, Эклипс, Фрискет, Баунти, что подтверждает их высокую отзывчивость на улучшение условий выращивания. Минимальное значение показателя – у гибрида Прайм (14,8%).

Расчеты показателя индекса интенсивности (ИИ), проведенные по формуле $\text{ИИ} = (\text{Хорт} - \text{Хмин}) / \bar{X} \times 100$ (%), где \bar{X} – среднее значение показателя у набора сортов на всех фонах испытания; $\bar{X}_{\text{опт}}$ и $\bar{X}_{\text{мин}}$ – средние значения массы 1000 зерен изучаемого сорта на оптимальном и лимитированном фонах [18] показали, что наиболее высокая (>50%) реакция на благоприятный агрофон отмечена у гибридов Кейрас, Фулгус, Бригга, Таргго, Даш Е, Янки, Эклипс, Фрискет, Пума Стар, Баунти, и самый низкий индекс был у Прайм, Фригго.

Наиболее высокий показатель ($\geq 1,00$) индекса стабильности (ИС), который получали путем деления средней массы 1000 зерен сортообразца на коэффициент вариации (CV), имели гибриды Кейрас, Солариус, Фригго, Бургго, Бригга, Оггана, Таргго, Прайм, Даш Е, Свифт, Янки, Фрискет, Эклипс, Пума Стар, Космосол, PR88Y20. Показатель уровня стабильности сорта (Пусс) получают

умножением средней урожайности сорта (\bar{X}) на индекс стабильности (ИС) по формуле Неттевича Э.Д., Моргунова А.И., Максименко М.И. [19]. Пусс имел наиболее высокие показатели (>27%) по массе 1000 зерен у генотипов Кейрас, Солариус, Фригго, Бургго, Оггана, Бригга, Прайм, Свифт, Пума Стар, PR88Y20. Минимальные показатели (<20%) уровня стабильности по изучаемому признаку выявлены у гибридов Фулгус, Спринт W, Бианка, Баунти.

Выводы

1. Анализ погодных условий вегетационного периода за 2016-2021 гг. показал, что наиболее сильное влияние на формирование высокой массы 1000 зерен в среднем по всем гибридам у сорго оказывали сумма осадков за август ($r = 0,78$ при $S_r = 0,31$) или за июль-август ($r = 0,89$ при $S_r = 0,23$), а также ГТК за август ($r = 0,72$ при $S_r = 0,35$) или за июль ($r = 0,76$ при $S_r = 0,32$).

2. По степени отзывчивости на изменение экологических условий в период выращивания сорго, изучаемые гибриды разделились на 3 группы:

- экстенсивного (нейтрального) типа с низкой отзывчивостью на изменение условий среды ($b_i =$ от 0,30-0,93): Фригго (Франция), Бургго (Франция), Прайм (США), Даш Е (США), Спринт W (США), Свифт (США), Бианка (Индия);

- высокопластичные гибриды, у которых изменение изучаемого признака у соответствовало изменяющимся условиям выращивания ($b_i =$ от 0,97 до 1,09): Солариус (Франция), Оггана (Франция), Бригга (Франция), Таргго (Франция), Пума Стар (Индия), Баунти (Индия), Космосол (Австрия), PR88Y20 (Австрия);

- гибриды интенсивного типа с высокой отзывчивостью на улучшение условий среды выращивания ($b_i =$ от 1,15 до 1,56): Кейрас (Франция), Фулгус (Франция), Янки (Индия), Эклипс (Индия), Фрискет (Индия).

3. Лучший показатель стабильности или среднее квадратическое отклонение от линии регрессии (S^2_d), стремящееся к минимальным значениям, имели образцы Фулгус, Бургго, Оггана, Спринт W, Свифт, Янки (1,13-1,99).

4. Наибольшей стрессоустойчивостью (min-max) обладали гибриды Солариус, Фригго, Прайм, Спринт W, Космосол, PR88Y20.

5. Максимальную генетическую гибкость ($1/2 \times (Y_{min} + Y_{max})$) имели Кейрас, Солариус, Эклипс, Фрискет, Пума Стар, PR88Y20 (>25 г/

6. Наибольший индекс засухоустойчивости (ИЗ > 60%) имели гибриды Солариус, Фригго, Бургго, Оггана, Бригга, Прайм, Спринт W, Свифт, Пума Стар, Бианка, Космосол, PR88Y20.

7. Общая адаптивная способность (ОАС) была наибольшей (> 1) у гибридов Кейрас, Солариус, Бригга, Таргго, Эклипс, Фрискет, Пума Стар, PR88Y20, а наименьшей – у Спринт W, Баунти, Бианка, Даш Е, Свифт.

8. Высокой гомеостатичностью (>12,0) по массе 1000 зерен обладали генотипы Солариус, Фригго, Бургго, Оггана, Прайм, Спринт W, Свифт, PR88Y20.

9. Наибольшие колебания массы 1000 зерен по годам опыта (CV = 23,9-30,8%) отмечены у гибридов Кейрас, Фулгус, Янки, Эклипс, Фрискет, Баунти, что говорит о их высокой отзывчивости на улучшение условий выращивания.

10. Высокий уровень (>50%) показателя индекса интенсивности (ИИ) или реакции на благоприятный агрофон, имели гибриды Кейрас, Фулгус, Бригга, Таргго, Даш Е, Янки, Эклипс, Фрискет, Пума Стар, Баунти, а самый низкий индекс был у образцов Прайм, Фригго (6,6-14,1%).

11. Наиболее высокий показатель ($\geq 1,00$) индекса стабильности (ИС) имели Кейрас, Солариус, Фригго, Бургго, Бригга, Оггана, Таргго, Прайм, Даш Е, Свифт, Янки, Фрискет, Эклипс, Пума Стар, Космосол, PR88Y20.

12. Показатель уровня стабильности сорта (Пусс) по признаку массы 1000 зерен имел максимальные величины (>27%) у гибридов Кейрас, Солариус, Фригго, Бургго, Оггана, Бригга, Прайм, Свифт, Пума Стар, PR88Y20.

Таким образом, по комплексу показателей наиболее пластичными и адаптивными по признаку «масса 1000 зерен» выделились гибриды Кейрас, Солариус, Бургго, Эклипс, Фрискет, Пума Стар, PR88Y20, средняя масса 1000 зерен у которых в среднем за 2016-2021 гг. составляла не менее 23 г.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Барановский А.В., Курдюкова О.Н. Анализ динамики погодных условий Луганской области за последние 100 лет // Вестник КрасГАУ. 2021. №8. С. 54-62.
2. Барановский А.В. Сравнительная продуктивность яровых зерновых культур в засушливых условиях Луганской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. №1 (81). С. 28-33.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. С. 65–67.
4. Филиппов Е.Г., Донцова А.А., Брагин Р.Н. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов и линий озимого ячменя // Зерновое хозяйство России. 2018. №2(56). С. 10-13.
5. Рыбась И.А. Оценка параметров адаптивности сортов озимой мягкой пшеницы / И.А. Рыбась, Д.М. Марченко, Е.И. Некрасов, М.М. Иванисов, Т.А. Гричаникова, И.В. Романюкина // Зерновое хозяйство России. 2018. №4(58). С. 51-54.
6. Пакудин В.З., Лопатина Л.М. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур // Сельскохозяйственная биология. 1984. №4. С. 109-113.
7. Потанин В.Г., Алейников А.Ф., Степочкин П.И. Новый подход к оценке экологической пластичности сортов растений // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2014. Том 18. №3. С. 548-552.
8. Параметры адаптивности и гомеостатичности сортов ярового ячменя в условиях Оренбургской области / А.А. Новикова [и др.] // Земледелие. 2022. №8. С. 35-38.
9. Дубинина О.А., Самофалова Н.Е., Вожжова Н.Н. Адаптивный потенциал сортов озимой твердой пшеницы по признаку «масса 1000 зерен» // Зерновое хозяйство России. 2016. №6(48). С. 3-7.
10. Методика государственного испытания сельскохозяйственных культур / М.А. Федин [и др.] М.: «Колос», 1985. 280 с.
11. Рекомендации по технологии возделывания и использованию сорговых культур (научно-практические рекомендации) / А.В. Барановский [и др.]. Луганск: ЛНАУ: ООО «Копир-центр Луганск». 2014. 56 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е, перераб. и доп. М.: Альянс, 2014. 351 с.
13. Гончаренко А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур // Вестник РАСХН. 2005. №6. С.49-53.
14. Хангильдин В.В. Параметры оценки гомеостатичности сортов и селекционных линий в испытаниях колосовых культур // Научно-технический Бюл. Всесоюз. селек.-генет. ин-та. 1986. №2(60). С. 36-41.
15. Eberhart S.A., Russel W.A. Stability parameters for comparing varieties // Crop Sci. 1966. V. 6. № 1. P. 36-40.
16. Щербак В.С. Возможности использования экзотических расс кукурузы стран Латинской Америки в качестве источников засухоустойчивости // Селекция и генетика кукурузы: сб. науч. трудов. Краснодар, 1987. С.63-72.
17. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Экологическая селекция растений. Минск: Тэхналогія, 1997. 372 с.

18. Удачин Р.А., Головаченко А.П. Методика оценки экологической пластичности пшеницы // Селекция и семеноводство. Киев: 1990. № 5. С. 2-6.
19. Неттевич Э.Д., Моргунов А.И., Максименко М.И. Повышение эффективности отбора яровой пшеницы на стабильность урожайности и качества зерна // Вестник с.-х. науки. 1985. № 1. С. 66–73.
20. Агрокліматичний довідник по Луганській області (1986-2005 рр.) / За ред. Ю.М. Власова. Луганськ: ТОВ «Віртуальна реальність», 2011. 216 с.

REFERENCE

1. Baranovskiy A.V., Kurdyukova O.N. Analiz dinamiki pogodnykh usloviy Luganskoj oblasti za poslednie 100 let // Vestnik KrasGAU. 2021. №8. S. 54-62.
2. Baranovskiy A.V. Sravnitel'naya produktivnost yarovykh zernovykh kultur v zasushlivykh usloviyakh Luganskoj oblasti // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. №1 (81). S. 28-33.
3. Gosudarstvennyy reestr selektsionnykh dostizheniy, dopushchennykh k ispolzovaniyu. T1. «Sorta rasteniy» (ofitsialnoe izdanie). M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2022. S. 65–67.
4. Filippov Ye.G., Dontsova A.A., Bragin R.N. Otsenka ekologicheskoy plastichnosti i stabilnosti sortov i liniy ozimogo yachmenya // Zernovoe khozyaystvo Rossii. 2018. №2(56). S. 10-13.
5. Rybas I.A. Otsenka parametrov adaptivnosti sortov ozimoy myagkoy pshenitsy / I.A. Rybas, D.M. Marchenko, Ye.I. Nekrasov, M.M. Ivanisov, T.A. Grichanikova, I.V. Romanyukina // Zernovoe khozyaystvo Rossii. 2018. №4(58). S. 51-54.
6. Pakudin V.Z., Lopatina L.M. Otsenka ekologicheskoy plastichnosti i stabilnosti sortov selskokhozyaystvennykh kultur // Selskokhozyaystvennaya biologiya. 1984. №4. S. 109-113.
7. Potanin V.G., Aleynikov A.F., Stepochkin P.I. Novyy podkhod k otsenke ekologicheskoy plastichnosti sortov rasteniy // Vavilovskiy zhurnal genetiki i selektsii. 2014. Tom 18. №3. S. 548-552.
8. Parametry adaptivnosti i gomeostatichnosti sortov yarovogo yachmenya v usloviyakh Orenburgskoy oblasti / A.A. Novikova [i dr.] // Zemledelie. 2022. №8. S. 35-38.
9. Dubinina O.A., Samofalova N.Ye., Vozhzhova N.N. Adaptivnyy potentsial sortov ozimoy tverdoy pshenitsy po priznaku «massa 1000 zeren» // Zernovoe khozyaystvo Rossii. 2016. №6(48). S. 3-7.
10. Metodika gosudarstvennogo ispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur / M.A. Fedin [i dr.] M.: «Kolos», 1985. 280 s.
11. Rekomendatsii po tekhnologii vozdeleyvaniya i ispolzovaniyu sorgovykh kultur (nauchno-prakticheskie rekomendatsii) / A.V. Baranovskiy [i dr.]. Lugansk: LNAU: OOO «Kopir-tsentr Lugansk». 2014. 56 s.
12. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). Izd. 5-e, pererab. i dop. M.: Alyans, 2014. 351 s.
13. Goncharenko A.A. Ob adaptivnosti i ekologicheskoy ustoychivosti sortov zernovykh kultur // Vestnik RASKhN. 2005. №6. S.49-53.
14. Khangildin V.V. Parametry otsenki gomeostatichnosti sortov i selektsionnykh liniy v ispytaniyakh kolosovykh kultur // Nauchno-tekhnicheskij Byul. Vsesoyuz. selek.-genet. in-ta. 1986. №2(60). S. 36-41.
15. Eberhart S.A., Russel W.A. Stability parameters for comparing varieties // Crop Sci. 1966. V. 6. № 1. P. 36-40.
16. Shcherbak V.S. Vozmozhnosti ispolzovaniya ekzoticheskikh rass kukuruzy stran Latinskoj Ameriki v kachestve istochnikov zasukhoustoychivosti // Seleksiya i genetika kukuruzy: sb. nauch. trudov. Krasnodar, 1987. S.63-72.
17. Kilchevskiy A.V., Khotyleva L.V. Ekologicheskaya seleksiya rasteniy. Minsk: Tekhnologiya, 1997. 372 s.
18. Udachin R.A., Golovachenko A.P. Metodika otsenki ekologicheskoy plastichnosti pshenitsy // Seleksiya i semenovodstvo. Kiev: 1990. № 5. S. 2-6.
19. Nettevich E.D., Morgunov A.I., Maksimenko M.I. Povyshenie effektivnosti otbora yarovoy pshenitsy na stabilnost urozhaynosti i kachestva zerna // Vestnik s.-kh. nauki. 1985. № 1. S. 66–73.
20. Агрокліматичний довідник по Луганській області (1986-2005 рр.) / За ред. Ю.М. Власова. Луганськ: ТОВ «Віртуальна реальність», 2011. 216 с.

УДК/UDC 619:616.61:636

АУТОСОМНО - ДОМИНАНТНЫЙ ПОЛИКИСТОЗ ПОЧЕК У КОШЕК
AUTOSOMAL DOMINANT KIDNEY POLYCYSTOSIS IN CATS

Белкин Б.Л.¹, доктор ветеринарных наук, профессор

Belkin B.L., Doctor of Veterinary Sciences, Professor

Малахова Н.А.¹, кандидат ветеринарных наук, зав. кафедрой, доцент

Malakhova N.A., Candidate of Veterinary Sciences, Associate professor

Агеева А.В.², студентка

Ageeva A.V., the student of the Medical Institute of the Orel State University

Деркач А.А.², студентка

Derkach A.A., the student of the Medical Institute the Orel State University

¹ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет

имени Н.В. Парахина», Орел, Россия

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

E-mail: anatomija2013@yandex.ru

²ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С.

Тургенева», Орел, Россия

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State University named after I.S.Turgenev", Orel, Russia

E-mail: anketiya@gmail.com

В настоящей статье рассмотрено одно из самых сложных нефрологических заболеваний у кошек – аутосомно - доминантный поликистоз почек. Отмечены возможные последствия развития данной нефропатии, проявляющиеся в виде хронической болезни почек. Отмечена связь развития заболевания с наследственным фактором передачи. Указан основной тип наследования заболевания. Приведены статистические данные по частоте встречаемости данной патологии среди кошек разных возрастов. Отмечены наиболее уязвимые для поликистоза почек породы: персидская, британская короткошёрстная, экзотическая короткошёрстная, шотландская вислоухая. Отмечены основные клинические проявления и наиболее характерные при данном заболевании симптомы: подавленность, рвота, анорексия, повышенная жажда, изменение частоты мочеиспускания, повышение артериального давления, бледность видимых слизистых оболочек. Приведены различные методы диагностики поликистоза почек. Рассмотрены основные лабораторные показатели, отражающие состояние мочевыделительной системы при прогрессировании заболевания. Особое внимание уделено объяснению основы генетического метода выявления автономно - доминантного поликистоза почек у кошек. Акцентируется внимание на возможном повреждении мягких тканей соседних органов при постоянном увеличении размеров кист и отсутствии грамотно подобранной симптоматической терапии. Отмечена важность ранней и своевременной диагностики заболевания с целью предупреждения развития возможных осложнений. Описаны основные методы лечения данной патологии в зависимости от стадии заболевания. Сделан вывод о необходимости дальнейших исследований по вопросам лечения аутосомно-доминантного поликистоза почек у кошек с целью остановки прогрессирования процесса развития хронической почечной недостаточности.

Ключевые слова: поликистоз почек, аутосомно-доминантный, хроническая почечная недостаточность, полиурия, полидипсия, артериальное давление, ультразвуковая диагностика.

This article considers one of the most complex nephrology cats' diseases -autosomal dominant kidney polycystosis. Possible consequences of the development of this nephropathy in the form of chronic kidney disease are mentioned. The relationship between the development of the disease with the genetic factors is stated in the article. It is listed as the primary type of inheritance. The article presents statistical data by the incidence of nephropathy among cats of different ages. The most vulnerable breeds are mentioned: Persian, British Shorthair, exotic Shorthair, Scottish fold. The main clinical manifestations and symptoms of this pathology are: depression, vomiting, anorexia, increased thirst, changing urination frequency, increase in blood pressure, pallor of visible mucous membranes. There are presented different diagnostic methods of polycystic kidney disease. The basic laboratory tests reflecting the state of the urinary system as the disease progresses are given in the article. The special attention is paid to the explanation of the genetic basis of the method of identifying the autosomal dominant polycystic kidney disease. It focuses on the possible soft tissue damage of neighboring organs with the constant increase in the size of cysts and in the lack of well-chosen symptomatic therapy. The importance of early and timely diagnosis in order to prevent the occurrence of possible complications is described. The basic treatments depending on the stage of disease are given in the article. The conclusion about the necessity of further research on the treatment of the autosomal dominant polycystic kidney disease to stop the progression of chronic renal failure is made.

Key words: kidney polycystosis, autosomal dominant, chronic renal failure, polyuria, polydipsia, blood pressure, ultrasound diagnosis.

Введение. В настоящее время в ветеринарии весьма актуальным стал вопрос изучения одного из видов нефропатии кошек, который называется поликистоз почек. Данная патология достаточно распространена как среди возрастных, так и среди молодых животных в возрасте до года. Согласно статистике, чаще всего за помощью обращаются с питомцами в возрасте 10-16 лет.[1] Почечный поликистоз является одним из самых часто встречаемых наследственных заболеваний с аутосомно-доминантным типом наследования среди кошек. Стоит отметить, что тип наследования говорит о том, что необратимые патологические изменения вызывает один аффективный доминантный ген. Заболевание проявляется в виде наличия множественных кист одинакового размера, заполненных жидким содержимым или рыхлой бесформенной массой, однако выраженным клинических признаков у животного может не наблюдаться. Важным фактором для патологии является парность проявления признаков: если кисты визуализируются только в одной почке, стоит искать другие причины возникновения заболевания.

Цель исследования – Изучить особенности клинического проявления, методы ранней диагностики и лечения аутосомно-доминантного поликистоза почек у кошек.

Условия, материалы и методы. Методологической основой исследований явились научные разработки отечественных и зарубежных авторов, изучающих этиологию, патогенез, клиническое проявление, диагностику и лечение аутосомно-доминантного поликистоза почек у кошек. При проведении исследований были использованы методы анализа, сравнения и обобщения.

Результаты и обсуждение. Анализ литературы показывает, что аутосомно - доминантный поликистоз почек у кошек очень часто является находкой при обычном исследовании, проведенном по не связанным с нефропатиями причинам. При обращении к специалистам у животных отмечают такие симптомы как бледность слизистых и кожных покровов, анорексия, рвота, полиурия, заторможенность и усиленная жажда. Стоит отметить, что данное заболевание значительно ухудшает качество жизни животного. [2] В ходе проведенных исследований, установлена породная и возрастная предрасположенность. Представители персидской породы чаще подвержены возникновению почечного поликистоза. В группу риска также входят представители практически всех пород, в создании которых участвовала персидская, британская короткошёрстная, шотландская вислоухая, гималайская и экзотическая короткошёрстная.[3]

Кисты у котят при данной патологии чаще всего одного размера, в то время как у взрослых особей они могут быть абсолютно разными, причём как по величине, так и по форме. В ряде случаев кисты могут достигать настолько больших размеров, что диагностика может быть затруднена. Сами кисты изнутри выстланы эпителием, который происходит из собирательных трубочек и почечных канальцев, но отличается меньшей степенью дифференцировки. Важно отметить, что на самом раннем этапе развития заболевания кистозные перерождения часто соседствуют с неизменными участками почечной паренхимы.[4]

На данный момент остается актуальной проблема прогнозирования исхода болезни у животного при аутосомно - доминантном поликистозе почек. Невозможно установить, какое животное с положительным тестом на доминантный ген погибнет в молодом возрасте, а у кого заболевание пойдет по пути медленного развития. В случае медленного прогрессирования, заболевание может закончиться гибелью животного в самом худшем случае, либо же развитием хронической почечной недостаточности. [5]

Причинами развития данной нефропатии являются деформации и видоизменения почечных канальцев всех типов нефронов. Кисты начинают образовываться не только в корковом, но и в мозговом веществе почек. Скорость, с которой кисты будут образовываться у того или иного животного будет совершенно разной. Однако данная патология будет неуклонно прогрессировать в течение жизни животного, что, в конечном счёте, может привести к развитию нефромегалии, которая в свою очередь, сопровождается бугристостью почек и достаточно легко поддаётся диагностике с помощью пальпации.[6] Кисты могут сообщаться с кровеносными сосудами, лоханкой и просветом отдельных участков нефронов. По мере прогрессирования патологического процесса, здоровые клетки почек гибнут, а на их месте образуется полость.

Аутосомно - доминантный поликистоз почек часто сочетается с другими кистозными образованиями, например, в матке или в поджелудочной железе и селезёнке. Поэтому заболевание может диагностироваться как системная патология. Изменения со стороны печени диагностируются чаще других, что проявляется расширением мелких и средних желчных протоков, а также склерозированием. Клиническая картина заболевания практически ничем не отличается от таковой при хронической болезни почек. Однако важно отметить, что чаще всего за помощью обращаются с животными в довольно взрослом возрасте, несмотря на наследственный характер заболевания. Это можно

объяснить отсутствием выраженной клинической симптоматики заболевания на начальных этапах, в результате чего животные поступают на прием с уже ярко выраженной клиникой хронической почечной недостаточности. Чаще всего у животных начинают отмечать рвоту, бледность видимых слизистых оболочек, анорексию, полидипсию, полиурию, болезненность при пальпации в области почек.[7]

На протяжении достаточно длительного времени единственным методом диагностики поликистоза почек у кошек было УЗИ почек. Позже в клиническую практику был внедрен лабораторный метод диагностики, который значительно упростил скрининг данной патологии. Данный подход позволяет диагностировать наличие заболевания на более ранних этапах по сравнению с УЗИ. [8]

Для выявления аутосомно-доминантного поликистоза почек кошек хорошо зарекомендовал себя генетический метод. Точечная мутация в экзоне 29 гена, названного PKD1, как доказано, является обязательным условием для развития поликистоза почек у кошек. Поэтому метод ПЦР может помочь в диагностике данного заболевания при заборе мазка из ротовой полости животного.

В общем анализе крови возможны некоторые неспецифические изменения, а именно нейтрофильный лейкоцитоз с гипорегенераторным сдвигом влево.

В биохимическом анализе крови животных можно наблюдать азотемию, которая связана с повышением мочевины и развитие ацидоза. Данные изменения будут скорее указывать на развитие хронических изменений в организме в целом, включая изменения в почечной ткани. [9]

При биохимическом анализе мочи выявляли снижение относительной плотности мочи, что может говорить об остром поражении почек и хронической почечной недостаточности. В результате отказа от корма, обезвоживания и хронической почечной недостаточности происходит изменение pH в кислую сторону, что приводит к усилению ацидоза. Протеинурию обнаруживаем вследствие того, что в большом количестве происходит фильтрация из крови в мочу плазматических белков. Микро- и макрогематурия возникает вследствие сдавливания кистами сосудов почечных ворот, и по этой причине происходит кровотечение. [10]

К сожалению, аутосомно-доминантный почечный поликистоз нельзя вылечить, но можно воздействовать на факторы, влияющие на течение заболевания. План лечения зависит от стадии заболевания и общего состояния пациента и направлен на продление и улучшение качества жизни. В качестве методов лечения назначают детоксикацию регидратационными растворами, медикаментозную терапию по восстановлению артериального давления, приём гастропротекторов, диету с низким содержанием фосфора, а также антибактериальные препараты в случае обнаружения вторичной микрофлоры. [11]

В настоящее время стало возможным на этапе разведения кошек проводить ультразвуковые исследования с целью выявления больных животных. Далее их исключают из бридинг-программы. Исключение составляют только особо перспективные типы, гетерозиготные по гену поликистоза почек (половина потомства унаследует патологию). При отсутствии у животного, его родителей и его потомков поликистоза почек выдается сертификат об отсутствии заболевания. Данный метод является неким этапом в борьбе с развитием данной патологии.

Выводы. Аутосомно-доминантный поликистоз почек у кошек является достаточно тяжёлым заболеванием, требующим своевременного обращения к

врачу целью ранней диагностики и назначения наиболее эффективной симптоматической терапии. При несвоевременном обращении за ветеринарной помощью, состояние питомца будет стремительно ухудшаться в связи с увеличением кист в размерах, что, в конечном счёте, приведёт к атрофии почечной ткани, сдавливанию окружающих тканей.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Шабалина Е.В., Стекольников А.А., Шарафисмалова М.Б. Поликистоз почек у кошек: диагностика и методы лечения // Ветеринария. 2014. № 5. С. 5.
2. Шамсутдинова Н.В. Поликистоз почек у котенка / Н.В. Шамсутдинова, А.И. Фролова, И.Н. Залялов, Ф.И. Миншагаева // Ветеринария. 2013. №1. С. 1–3.
3. Вахрушева Т.И. Патоморфологические изменения почек у кошек // Вестник КрасГАУ. 2019. №11 (152). С.68-77.
4. Милаев В.Б., Шарафисламова М.Б. Поликистозная болезнь почек у кошек // Ветеринария. 2013. С. 156–158.
5. Шамсутдинова Н. В. Поликистоз почек у котенка / Н.В. Шамсутдинова, А.И. Фролова, И.Н. Залялов, Ф.И. Миншагаева // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2013. №4. С.391-395
6. Кравченко Г.А., Томских А.С. Поликистоз почек у кошек: методы ранней диагностики // Ветеринария. 2014. № 2. С. 2.
7. Боев В.С., Голубцов А.В. Поликистоз почек // Молодежный вектор развития аграрной науки. 2015. № 1. С. 454–456.
8. Турицына Е.Г., Казакова Д.П. Анализ заболеваемости почечной недостаточностью мелких домашних животных // Вестник КрасГАУ. 2015. №9. С.197-203.
9. Дмитриева О.С., Николаева С.Ю. Эффективность методов лечения и профилактики хронической почечной недостаточности животных в ООО «Синтез» г. Псков // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. №2 (39). С.8-14.
10. Дроздова Л.И., Саунин С.В. Патоморфология почек при терминальной стадии хронической почечной недостаточности у кошек // АВУ. 2019. №3 (182). С.32-36
11. Дорофеева В.П., Проккая А.С., Осипова М.Е. Возрастные и породные аспекты поликистоза почек у кошек // Вестник ОмГАУ. 2018. №2 (30). С.83-88.

REFERENCES

1. Shabalina Ye.V., Stekolnikov A.A., Sharafismalova M.B. Polikistoz pochetk u koshek: diagnostika i metody lecheniya // Veterinariya. 2014. № 5. S. 5.
2. Shamsutdinova N.V. Polikistoz pochetk u kotenka / N.V. Shamsutdinova, A.I. Frolova, I.N. Zalyalov, F.I. Minshagaeva // Veterinariya. 2013. №1. S. 1–3.
3. Vakhrusheva T.I. Patomorfologicheskie izmeneniya pochetk u koshek // Vestnik KrasGAU. 2019. №11 (152). S.68-77.
4. Milaev V.B., Sharafislamova M.B. Polikistoznaya bolezn pochetk u koshek // Veterinariya. 2013. S. 156–158.
5. Shamsutdinova N. V. Polikistoz pochetk u kotenka / N.V. Shamsutdinova, A.I. Frolova, I.N. Zalyalov, F.I. Minshagaeva // Uchenye zapiski KGAVM im. N.E. Baumana. 2013. №4. S.391-395
6. Kravchenko G.A., Tomskikh A.S. Polikistoz pochetk u koshek: metody ranney diagnostiki // Veterinariya. 2014. № 2. S. 2.
7. Boev V.S., Golubtsov A.V. Polikistoz pochetk // Molodezhnyy vektor razvitiya agrarnoy nauki. 2015. № 1. S. 454–456.
8. Turitsyna Ye.G., Kazakova D.P. Analiz zaboлеваemosti pochechnoy nedostatochnostyu melkikh domashnikh zhivotnykh // Vestnik KrasGAU. 2015. №9. S.197-203.
9. Dmitrieva O.S., Nikolaeva S.Yu. Effektivnost metodov lecheniya i profilaktiki khronicheskoy pochechnoy nedostatochnosti zhivotnykh v ООО «Синтез» г. Pskov // Izvestiya Velikolukskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2022. №2 (39). С.8-14.
10. Drozdova L.I., Saunin S.V. Patomorfologiya pochetk pri terminalnoy stadii khronicheskoy pochechnoy nedostatochnosti u koshek // AVU. 2019. №3 (182). S.32-36
11. Dorofeeva V.P., Protskaya A.S., Osipova M.Ye. Vozrastnye i porodnye aspekty polikistoza pochetk u koshek // Vestnik OmGAU. 2018. №2 (30). S.83-88.

УДК 631.234

РАССАДНО - ОВОЩНАЯ ТЕПЛИЦА ДЛЯ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ
GROUND - VEGETABLE GREENHOUSE FOR SMALL FORMS OF ECONOMY

Блажнов А.А., кандидат технических наук, доцент
Blazhnov A.A., candidate of technical sciences, associate professor
**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени
Н.В. Парахина»**, Орел, Россия
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State
Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia
E-mail: blazhnov47@mail.ru

Объектом исследования являлась теплица для малых форм хозяйствования. Изучалась возможность разработки технического решения теплицы, обеспечивающего снижение энергетических затрат при выращивании рассады овощных культур в холодный период года. Обобщены и проанализированы способы выращивания рассады, используемые в типовых проектах теплиц и предлагаемые на уровне изобретений. В разработанных технологических решениях при выращивании рассады овощных культур отапливается весь объём теплицы, что обуславливает большие тепловые потери через ограждающие конструкции сооружения. Установлена нецелесообразность рассмотренных аналогов для применения в рассадных теплицах для малых форм хозяйствования. С учётом отмеченных недостатков рассмотренных технологий разработано техническое решение рассадной стеллажной теплицы, предусматривающее отопление не всего объёма культивационного сооружения, а только ограниченного теплоотражающими экранами из сотовых поликарбонатных листов подстеллажного пространства, в котором расположена труба водяного отопления. В качестве средств выращивания принято использование полимерных ёмкостей с субстратом, торфоперегнойных горшочков, питательных кубиков из почвенных смесей. Необходимый для развития рассады тепловой режим в зоне роста растений, ограниченного светопрозрачными теплоотражающими экранами, создаётся посредством поступающего из подстеллажного пространства тёплого воздуха. Предложенное техническое решение теплицы по ориентировочным расчётам даёт возможность примерно в два раза сократить тепловые потери сооружением. В весенне – осенний период теплица может использоваться для стеллажного выращивания овощных культур в ёмкостях. Предложенные технологические решения теплицы пояснены графическими материалами. По результатам исследования оформлена заявка на получение патента.

Ключевые слова: рассадно-овощная теплица, экономия энергетических затрат, техническое решение теплицы.

The object of the study was a greenhouse for small forms of the economy. The possibility of developing a technical solution for a greenhouse was studied. providing a reduction in energy costs when growing seedlings of vegetable crops in the cold season. Summarized and analyzed methods of growing seedlings used in standard projects of greenhouses and proposed at the level of inventions. In the developed technological solutions. when growing seedlings of vegetable crops. the entire volume of the greenhouse is heated. which causes large heat losses through the building envelope. The inexpediency of the considered analogues for use in seedling

greenhouses for small forms of management has been established. Taking into account the noted shortcomings of the considered technologies. a technical solution for a seedling shelving greenhouse has been developed. which provides for heating not the entire volume of the cultivation facility. but only the under-shelf space limited by heat-reflecting screens made of honeycomb polycarbonate sheets. in which the water heating pipe is located. As a means of cultivation. it is customary to use polymer containers with a substrate. peat pots. nutrient cubes from soil mixtures. The thermal regime necessary for the development of seedlings in the plant growth zone, limited by translucent heat-reflecting screens. is created by means of warm air coming from the space under the rack. The proposed technical solution for the greenhouse. according to tentative calculations. makes it possible to reduce heat losses by the structure by about half. In the spring-autumn period. the greenhouse can be used for rack growing of vegetable crops in containers. The proposed technological solutions for the greenhouse are illustrated with graphic materials. Based on the results of the study. an application for a patent was filed.

Keywords: seedling and vegetable greenhouse, saving energy costs, technical solution of the greenhouse.

Введение. Разработанные технологии построения культурооборотов позволяют круглогодично использовать сооружения защищённого грунта. Так, например, в первом культурообороте посев рассады огурца производят 1 декабря, высадку рассады в начале января. После завершения сбора огурцов в начале июля во втором обороте с июля по декабрь выращивают томат.

Эксплуатация теплицы в холодный период года характеризуется значительными тепловыми потерями через светопрозрачные ограждающие конструкции, составляющими до 95% всех теплопотерь сооружением [1,2]. Большие расходы тепла и необходимые для их восполнения энергетические затраты обусловлены небольшим сопротивлением теплопередаче светопрозрачных ограждающих конструкций, отоплением всего объёма сооружения, а также технологической необходимостью обеспечения требуемых параметров воздушной среды. Например, в соответствии с Методическими рекомендациями по технологическому проектированию теплиц и тепличных комбинатов для выращивания овощей РД-АПК1.10.09.01-14 для выращивания рассады таких основных овощных культур как огурец, томат, капуста, перец, баклажан требуется температура в диапазоне 17 – 30 °С.

Подготовка рассады огурца и томата совпадает с холодным периодом года, в связи с чем техническое решение теплицы должно обеспечивать максимально возможное сокращение тепловых потерь. Применяемые в промышленном овощеводстве рассадные теплицы, рассадные отделения в теплицах круглогодичного использования, установленные в теплицах линии промышленного выращивания рассады методом гидропоники не обеспечивают такой возможности.

Так, рассадно-овощная теплица пролётом 9м по типовому проекту 810-1-21.87 рекомендована для эксплуатации при наружной температуре до -15 °С. Теплица запроектирована со стальным арочным каркасом и плёночным ограждением. Выращивание рассады предусмотрено на грунте с подпочвенным воздушным или электрическим обогревом. Дополнительно к подпочвенному обогреву запроектировано воздушное отопление всего внутреннего объёма сооружения [3].

В типовых проектах зимних овощных теплиц размещены по два рассадных

отделения, площадь которых составляет 7-9% от общей посадочной площади [4,5]. Выращивание рассады предусмотрено в торфоперегнойных кубиках на полу теплицы с использованием её досвечивания. Для обеспечения развития корневой системы рассады отделения оборудованы подпочвенным обогревом. Второй контур отопительных труб предназначен для поддержания температуры воздушной среды рассадного отделения в пределах 17-23 °С. Таким образом, заложенный в типовых проектах зимних теплиц способ выращивания рассады требует значительного расхода металла на отопительные системы и отопления всего внутреннего пространства помещения.

Более эффективным по сравнению с вышеприведенными технологическими решениями является промышленный способ выращивания рассады различных сельскохозяйственных культур на одноярусных стеллажах методом гидропоники. В качестве средств выращивания используют торфоплиты, горшочки с субстратом, кассеты, кубики из минеральной ваты [6]. Однако этот способ требует использования сложного инженерного оборудования и необходимость отопления всего объёма теплицы.

Таким образом, рассмотрение промышленных способов выращивания рассады показало нецелесообразность их использования в малых формах хозяйствования в связи со следующим: необходимость поддержания технологически требуемой температуры воздуха внутри всего объёма культивационного сооружения, что способствует увеличению тепловых потерь через ограждающие конструкции; при напольном способе выращивания рассады также необходимы значительные затраты на устройство и эксплуатацию двух видов систем отопления: подпочвенного и надпочвенного обогрева, а при использовании стеллажного гидропонного способа выращивания требуется дорогостоящее инженерное оборудование для подготовки и циркуляции питательных растворов определённой концентрации и температуры.

Также для выращивания рассады и некоторых низкорослых сельскохозяйственных культур рекомендуется многоярусная узкостеллажная гидропонная установка с использованием искусственного освещения, культивируемые растения в которой располагаются в лотках. Для питания корневой системы растений в лотках предусмотрена циркуляция раствора определённой температуры [7]. Использование такой установки в малых формах хозяйствования является проблематичным по ряду причин конструктивно – технологического характера: значительные единовременные затраты на стальной каркас установки, приобретение оборудования для подготовки, подогрева и подачи питательного раствора к растениям, средств автоматического контроля параметров раствора; необходима соответствующая квалификация обслуживающего установку персонала; дополнительные эксплуатационные затраты на компоненты специальных питательных растворов, электродосвечивание растений на нижних ярусах установки; пониженный выход продукции (как отметил автор патента); сложность ухода за растениями на верхних лотках конструкции. При использовании таких установок также необходимо отопление всей теплицы.

Проведенный патентный поиск выявил ряд патентов по выращиванию рассады и растений различных сельскохозяйственных культур, изучение которых показало нецелесообразность их использования в теплицах для малых форм хозяйствования по следующим причинам:

1. Пат. RU 2 723 191 С1, МПК А01G 9/14 (2006.01). Устройство для выращивания рассады цветочных растений в оранжереях – предлагаемое

устройство сложно в конструктивном отношении и обслуживании;

2. Пат. RU 2 530 936 С1, МПК А01G 9/14 (2006.01). Устройство для выращивания растений – предлагаемое устройство неработоспособно;

3. Пат. RU 2 001 554, МПК А01G 9/14 (2006.01). Устройство для выращивания растений – предлагаемое устройство может разрушиться от снеговой нагрузки и неработоспособно, так как требует дополнительного оборудования;

4. Пат. RU 2 616 778, МПК А01G 9/24 (2006.01). Способ и устройство для выращивания рассады под давлением Девяткина В.Д – устройство имеет сложную конструкцию и малопродуктивно.

Цель исследования предусматривала разработку технического решения теплицы для малых форм хозяйствования, обеспечивающего снижение энергетических затрат при выращивании рассады овощных культур в холодный период года, а также её дальнейшее использование для получения овощной продукции в весенне-осенний период.

Результаты работы. С учётом отмеченных недостатков рассмотренных способов выращивания рассады для малых форм хозяйствования предложено конструктивное решение рассадно-овощной теплицы (рис.1). В качестве средств выращивания рассады можно использовать, например, полимерные горшочки с субстратом, питательные кубики из почвосмесей и торфяные блоки заводского изготовления, торфоперегнойные горшочки [8]. Для снижения энергетических затрат при выращивании рассады, зеленных культур в теплице предусмотрен только местный подстеллажный обогрев в выгороженном пространстве.

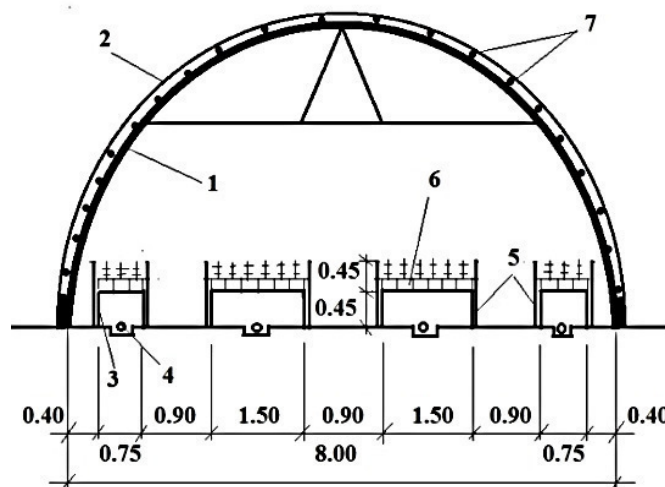


Рисунок 1 – Разрез рассадно-овощной теплицы: 1- стальная арка; 2 - сотовые поликарбонатные листы толщиной 4 мм; 3 – металлический или деревянный стеллаж; 4 – труба водяного отопления; 5 - теплоотражающий экран; 6 - культивируемые растения; 7 – проволочные (диаметр 3 мм) оцинкованные прогоны

Подстеллажное пространство отапливается от уложенной трубы водяного отопления. Направленный тепловой поток к растениям формируется прикреплёнными к продольным сторонам и торцам стеллажа теплоотражающими экранами из листового сотового поликарбоната толщиной 8-10мм, верх которых располагается на возможную высоту роста растений. К внутренней стороне листов экранов до уровня настила стеллажа крепится

металлизированная плёнка для отражения тепловых лучей, а надстеллажная часть экранов остаётся прозрачной для пропуска света к растениям и также выполняет теплоотражающую функцию. При выращивании растений необходимая для их развития температура воздуха в надстеллажной части создаётся нагретым воздухом, поступающим из подстеллажного пространства через разрежённый настил, на котором размещены ёмкости с растениями. Принятые размеры максимальной ширины стеллажей 1,5 м и надстеллажной высоты экранов 0,45 м обеспечивают возможность их двухстороннего обслуживания.

Небольшое снижение тепловых потерь сооружением также можно обеспечить, расположив его на участке строительства продольной осью вдоль преобладающего направления ветра в зимний период года [9].

Для предложенного технического решения теплицы расчётом можно примерно определить снижение тепловых потерь в период выращивания рассады. Например, рассаду огурца или томата выращивают в феврале в условиях Орловской обл. в теплице на стеллажах без подстеллажного обогрева. В этом случае требуемая по нормам температура воздуха в теплице должна составлять около 17°C, среднемесячная температура наружного воздуха по климатическим данным - 5°C. Тогда часовая потеря тепла через 1 м² ограждения в среднем составит

$$Q = \frac{t_B - t_H}{R_o} = \frac{17 - (-5)}{R_o} = \frac{22}{R_o} \text{ (Дж)}, \quad (1)$$

где Q – тепловые потери через ограждение;

t_B – расчётная внутренняя температура воздуха, °C;

t_H – расчётная наружная температура воздуха, °C;

R_o – общее термическое сопротивление ограждающей конструкции.

В разработанной теплице вследствие тепловыделений от отапливаемых стеллажей температура воздуха должна несколько превышать нулевую отметку, примем её равной 5 °C. Тогда по аналогии с формулой (1)

$$Q = \frac{t_B - t_H}{R_o} = \frac{5 - (-5)}{R_o} = \frac{10}{R_o} \text{ (Дж)}. \quad (2)$$

Сопоставление выражений (1) и (2) показывает, что тепловые потери разработанной теплицей должны сократиться примерно в 2 раза.

Методическими рекомендациями по технологическому проектированию теплиц и тепличных комбинатов для выращивания овощей РД-АПК1.10.09.01-14 площадь рассадно-овощной теплицы для фермерских хозяйств рекомендуется принимать равной 100 м². Месячные затраты на отопление арочной теплицы такой площади ориентировочно можно определить по формуле

$$C_T = \frac{(t_B - t_H) ZCF}{1000 R_o} k_1 k_2, \quad (3)$$

Z - продолжительность отопительного периода в феврале равная 28 суткам (672 часа);

C_T - стоимость природного газа с учётом НДС 20%, равная 1,08 руб/ 1000 ккал (1,08 руб/4184 кДж) (рассчитана на основании цены реализации природного газа юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям на территории Орловской области, приказ ФАС России от 16.11.2022 г. №820/22 исходя из следующих данных за 1 000 м³ (без НДС): оптовая цена на газ - 5 828 руб., плата за снабженческо - сбытовые услуги (ПССУ) - 222,39 руб., транспортировка по сетям АО «Газпром газораспределение» - 764,93 руб., спецнадбавка к тарифам на транспортировку газа по газораспределительным сетям АО "Газпром газораспределение Орел" - 211,43 руб., тариф на транзитный поток – 28,23 руб.);

R_0 – общее сопротивление теплопередаче кровельной сотовой поликарбонатной панели толщиной 4мм равное $0,440 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ($0,511 \text{ м}^2\text{час}^\circ\text{C}/\text{ккал}$);

F – площадь ограждающих конструкций арочной теплицы равная 205м^2 ;

K_1 – коэффициент для теплицы с полностью обогреваемым внутренним пространством (равный 1,5), учитывающий КПД котла (~90%), потери в трубах отопления (~5%), инфильтрацию через ограждающие конструкции (~15%), расход тепла на обогрев пола (~5%), повышение отопительной нагрузки в периоды похолодания (~15 - 20%).

K_2 – коэффициент для теплицы с подстеллажным обогревом (равный 1,2), учитывающий КПД котла (~90%), потери в трубах отопления (~2%), инфильтрацию через ограждающие конструкции (~5%), расход тепла на обогрев пола (~2%).

Расчёты показали, что месячные затраты на отопление теплицы площадью 100м^2 без выгораживания подстеллажного пространства составят примерно 9 600 руб, а по предложенному техническому решению культивационного сооружения около 3 500 руб. Месячная экономия затрат при принятой площади сооружения составит примерно 6100 руб.

В весенне – осенний период года в разработанной теплице возможно выращивание в установленных на стеллажи ёмкостях огурцов и томатов (рис.2).

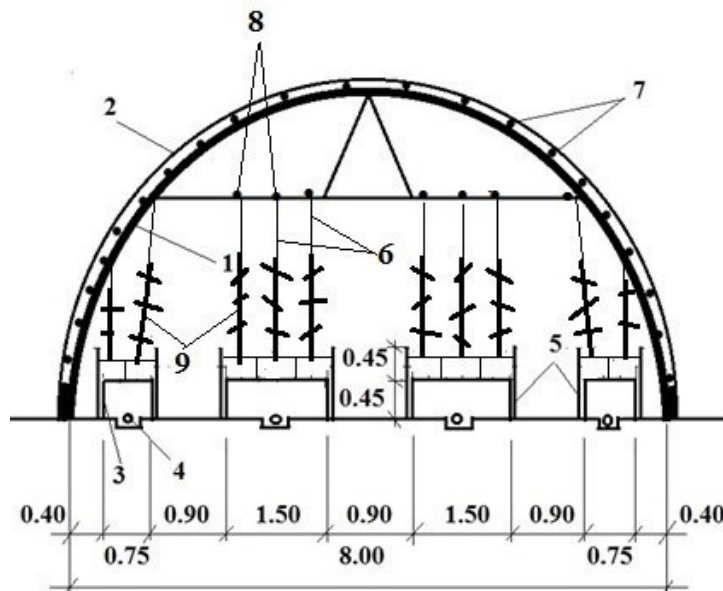


Рисунок 2 – Разрез теплицы: 1- стальная арка; 2 – сотовые поликарбонатные листы; 3 - металлический или деревянный стеллаж; 4 – труба водяного отопления; 5 - теплоотражающий экран; 6 - шпалеры; 7 – проволочные (диаметр 3 мм) оцинкованные прогоны; 8 – проволочные прогоны по затяжке арки; 9 – выращиваемая культура

По результатам исследования оформлена заявка на получение патента «Энергоэкономичная рассадная теплица для малых форм хозяйствования» №2023102705 от 06.02.2023.

Выводы:

1. Предложено техническое решение рассадно - овощной стеллажной теплицы для малых форм хозяйствования, позволяющее примерно в два раза снизить энергетические затраты в холодный период года посредством отопления

только подстеллажного пространства. Для сокращения единовременных затрат строительство теплицы возможно осуществить хозяйственным способом.

2. В весенне – осенний период культивационное сооружение может использоваться для стеллажного выращивания овощных культур.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Блажнов А.А. Сравнительная оценка типов зимних теплиц для фермерских хозяйств // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2018. № 3(711). С.71-78.
2. Transformable greenhouse for climatically optimized agriculture / A.A. Blazhnov, M.A.Fetisova, L.R.Glukhova, S.S.Volodin, A.Y.Kolomytseva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Scientific and Practical Conference: Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad, DAICRA 2021" 2022. P. 012095.
3. Типовой проект 810-1-21.87 Блок плёночных рассадно-овощных теплиц пролётом 9м площадью 1га.
4. Типовой проект 810-1-35.90 Зимняя теплица пролётом 18м площадью 3 га.
5. Типовой проект 810-1-29.88 Теплицы и соединительный коридор блока зимних теплиц пролётом 24м площадью 3 га.
6. Линии промышленного выращивания рассады – АГРОТИП // URL: <https://agrotip.ru> > (дата обращения: 02.05.2023).
8. Пат. RU 2 045 889 С1, МПК А01G 31/00 (1995.01). Устройство для корректировки температуры в лотках многоярусных узкостеллажных гидропонных установок./ Шарупич В.П.; патентообладатель Малое предприятие "Патент" Всесоюзного центрального научно-исследовательского и проектного института "Гипронисельпром". № 93009496/13; заявл. 19.02.1993; опубл. 09.10.2019, Бюл. № 28.
7. Овощеводство / В. П. Котов, Н. А. Адрицкая [и др.]. СПб: Издательство «Лань», 2017. 496 с.
9. Блажнов А.А. Энергоэкономичная ориентация арочного сооружения // Строительство и реконструкция. 2012. №1(39). С.3-6.

REFERENCES

1. Blazhnov A.A. Sravnitel'naya otsenka tipov zimnikh teplits dlya fermerskikh khozyaystv // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Stroitelstvo. 2018. № 3(711). S.71-78.
2. Transformable greenhouse for climatically optimized agriculture / A.A. Blazhnov, M.A.Fetisova, L.R.Glukhova, S.S.Volodin, A.Y.Kolomytseva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Scientific and Practical Conference: Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad, DAICRA 2021" 2022. P. 012095.
3. Tipovoy proekt 810-1-21.87 Blok plenochnykh rassadno-ovoshchnykh teplits proletom 9m ploshchadyu 1ga.
4. Tipovoy proekt 810-1-35.90 Zimnyaya teplitsa proletom 18m ploshchadyu 3 ga.
5. Tipovoy proekt 810-1-29.88 Teplitsy i soedinitelnyy koridor bloka zimnikh teplits proletom 24m ploshchadyu 3 ga.
6. Linii promyshlennogo vyrashchivaniya rassady – AGROTIP // URL: <https://agrotip.ru> > (data obrashcheniya: 02.05.2023).
8. Pat. RU 2 045 889 C1, MPK A01G 31/00 (1995.01). Ustroystvo dlya korrektyrovki temperatury v lotkakh mnogoyarusnykh uzkostellazhnykh gidroponnykh ustanovok./ Sharupich V.P.; patentoobladatel Maloe predpriyatie "Patent" Vsesoyuznogo tsentralnogo nauchno-issledovatel'skogo i proektnogo instituta "Giproniselprom". № 93009496/13; zayavl. 19.02.1993; opubl. 09.10.2019, Byul. № 28.
7. Ovoshchevodstvo / V. P. Kotov, N. A. Adritskaya [i dr.]. SPb: Izdatelstvo «Lan», 2017. 496 s.
9. Blazhnov A.A. Energoekonomichnaya orientatsiya arochnogo sooruzheniya // Stroitelstvo i rekonstruktsiya. 2012. №1(39). S.3-6.

УДК / UDC 633.13:631.51

**СПОСОБ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ И
КАЧЕСТВА ОВСА ПОСЕВНОГО В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕРУССКОЙ
ЛЕСОСТЕПИ**

**SOIL TREATMENT METHOD AS A FACTOR OF FORMATION OF YIELD AND
QUALITY OF SOWING OATS UNDER THE CONDITIONS OF THE CENTRAL
RUSSIAN FOREST-STEPPE**

Бобкова Ю.А.¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Bobkova Yu.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

E-mail: bobkovaj75@mail.ru

Сорокина М.В.¹, ассистент

Sorokina M.V., assistant

E-mail: gorbunova_neangel@mail.ru

Сидорова Е.К.¹, ассистент

Sidorova E.K., assistant

E-mail: miss.ewgeniy@yandex.ru

Абакумов С.Н.², магистрант

Abakumov S.N., Master

E-mail: semura01@mail.ru

**¹ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени
Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State
Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

²ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian State
Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev",
Moscow, Russia

Статья посвящена сравнительному анализу влияния приемов основной обработки почвы, различной степени интенсивности на урожайность и качество овса посевного в условиях Среднерусской лесостепи. Опыт проводился в условиях многолетнего стационарного опыта кафедры земледелия, агрохимии и агропочвоведения ФГБОУ ВО Орловского ГАУ на темно-серых лесных почвах. В результате исследований установлено, что вспашка оборотным плугом с предплужниками положительно влияет на урожайность овса посевного сорта Яков в условиях Орловской области и позволяет сформировать урожайность на уровне 3,8 т/га, что существенно отличается при выращивании по прочим способам обработки почвы. Более высокие урожайности овса на вариантах со вспашкой обусловлены большей массой зерна с одного растения и большим количеством зерен в метёлке. Вариант с нулевой обработкой почвы характеризовался повышенной засоренностью в течение всего периода вегетации культуры, даже несмотря на применение гербицидных обработок. Данная тенденция впоследствии сказалась на урожайности овса этого варианта. Достаточно высокая по сравнению с вариантами поверхностной обработки почвы урожайность овса на варианте с нулевой обработкой была обусловлена лучшей сохранностью растений к уборке на этом варианте. Более высокий индекс хлорофилла в фазу начала выметывания на растениях овса вариантов со вспашкой может являться показателем благоприятного азотного питания.

Расчет экономической эффективности возделывания овса посевной по вариантам опыта показал, что рентабельнее всего возделывать овес посевной в условиях Орловской области на фоне вспашки оборотным плугом с предплужниками. Также данный прием положительно влияет на качество зерна овса.

Ключевые слова: обработка почвы, нулевая обработка, комбинированная обработка, вспашка, засоренность, урожайность, овес посевной, рентабельность, качество зерна, Орловская область

The article is devoted to a comparative analysis of the influence of methods of basic tillage, of various degrees of intensity, on the yield and quality of oats under the conditions of the Central Russian forest-steppe. The experiment was carried out under the conditions of a long-term stationary experiment of the Department of Agriculture, Agrochemistry and Agricultural Soil science of the FFSBEE HE Orel State Agrarian University on dark gray forest soils. As a result of the research, it was found that plowing with a reversible plow with skimmers has a positive effect on the yield of oats of the Yakov seed variety in the conditions of the Orel region and makes it possible to form a yield of 3.8 t/ha, which differs significantly when grown by other methods of tillage. Higher yields of oats in the variants with plowing are due to the greater mass of grain from one plant and a large number of grains in the panicle. The no-till variant was characterized by increased weediness during the entire growing season of the crop, even despite the use of herbicide treatments. This trend subsequently affected the yield of oats of this option. The rather high yield of oats in the variant with no tillage, compared with the variants of surface tillage, was due to the better preservation of plants for harvesting in this variant. A higher chlorophyll index in the phase of heading on oat plants of variants with plowing may be an indicator of favorable nitrogen nutrition. The calculation of the economic efficiency of the cultivation of oats according to the variants of the experiment showed that it is most profitable to cultivate oats in the conditions of the Orel region against the background of plowing with a reversible plow with skimmers. Also, this technique has a positive effect on the quality of oat grain.

Key words: soil tillage, No-till, combined tillage, plowing, weediness, productivity, sowing oats, profitability, grain quality, Orel region

Введение. Важнейшая задача сельскохозяйственного производства – практическое освоение научно обоснованных систем земледелия и прогрессивных технологий при соблюдении экологически безопасных нормативов изменения природной среды и качества сельскохозяйственной продукции. Такая постановка вопроса требует глубокого изучения и учета важнейших зональных аспектов земледелия, комплексной оценки зависимости продуктивности агроэкосистем от ряда факторов ее определяющих [1]. В структуре посевных площадей в Орловской области ключевое место занимают зерновые культуры. Что касается системы обработки почвы под эти культуры, то сложилась так называемая комбинированная (дифференцированная) система обработки почвы, которая предусматривает использование различных способов и орудий с учетом почвенно-климатических условий, метеорологических факторов вегетационного периода, требований растений и предшественников [4;7;9]. Возделывание любой сельскохозяйственной культуры нацелено на получение максимальной для производителя прибыли, но при этом при использовании конкретных приемов обработки почвы необходимо учитывать

и экологическую составляющую [8]. Различная интенсивность почвообработки оказывает влияние как на саму почву и ее свойства, так и на возделываемую культуру [2;3;6]. Выращивание овса посевного весьма популярно в Орловском регионе. Поэтому выбор способа основной обработки почвы при возделывании овса посевного в условиях Орловской области является актуальной проблемой, как с экологической, так и с экономической точки зрения.

Целью исследований было выявить и установить влияние приёмов основной обработки почвы на формирования элементов урожайности и качества овса посевного в условиях Орловской области.

Для решения поставленной цели решались следующие задачи:
определение засоренности посевов по вариантам опыта;
определение морфологических параметров растений овса посевного в процессе вегетации по вариантам опыта;
определение индекса хлорофилла в фазы кущения и выхода в трубку культуры по вариантам опыта;
определение урожайности культуры в пересчете на 14% влажность и 100% чистоту;
структурный анализ снопов по основным хозяйственно-ценным признакам по вариантам опыта;
определение качества зерна овса посевного по вариантам опыта;
расчет экономической эффективности технологии возделывания овса по вариантам опыта.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились в 2022 году в условиях стационарного полевого опыта кафедры земледелия, агрохимии и агропочвоведения ФГБОУ ВО Орловского ГАУ, в его структурном подразделении – НОПЦ «Интеграция». Полевой опыт размещен методом рендомизированных повторений в трёхкратной повторности. Размер делянки: длина – 90 м, ширина – 40 м, учетная площадь—120 м². Почва опытного поля тёмно-серая лесная среднесуглинистая глееватая, слабокислая, содержание гумуса составляет 5,2%, с хорошей обеспеченностью подвижных форм фосфора и калия.

Схема опыта включала пять вариантов основной обработки почвы:
1 Нулевая обработка почвы. Посев посевным комплексом John Deere 730;
2 Обработка почвы дисковым культиватором КДК-8 на глубину 10-12 см;
3 Обработка почвы дисковым культиватором Smaragd Lemken на глубину 14-16 см;
4 Вспашка оборотным плугом Евро Диамант 10 LEMKEN без предплужников на глубину 20-22 см;
5 Вспашка оборотным плугом Евро Диамант 10 LEMKEN с предплужниками на глубину 20-22 см.

Предшественником культуры была гречиха. Объектом исследований был сорт овса посевного Яков. Фенологические наблюдения, подсчет густоты стояния растений и другие сопутствующие наблюдения проводили в соответствии с методическими указаниями по изучению коллекции образцов крупяных культур (ВИР, 1965) и Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1971). Измерение уровня хлорофилла проводили прибором N-тестер компании «Яра». Наблюдения за количеством сорной растительности проводили по вариантам опыта на 0,25 м² в трех повторениях. Перед уборкой проводили подсчет числа растений на делянке. Уборку осуществляли по мере созревания селекционным комбайном SR2010

Terrion. Фактическая урожайность определялась по рекомендациям Б.А. Доспехова (1985), В.И. Перегудова (1978), Б.А. Ягодина (1982). Для определения качества зерна овса использовался прибор марки Infratec 1241 швейцарской фирмы FOSS.

Результаты и их обсуждение. Посев овса осуществлялся 13 мая 2022 года. Сев вёлся в оптимальные погодные условия, всхожесть равномерная. Норма высева – 250 кг/га. В предпосевную культивацию было внесено комплексное удобрение NPK 10:26:26 в дозе 1,5 ц/га. В фазу кушения после учета засоренности (8 июня 2022 года) была проведена гербицидная обработка препаратом Балет, КЭ в дозе 0,5 л/га.

Результаты учета засоренности по вариантам опыта представлены на рисунке 1.

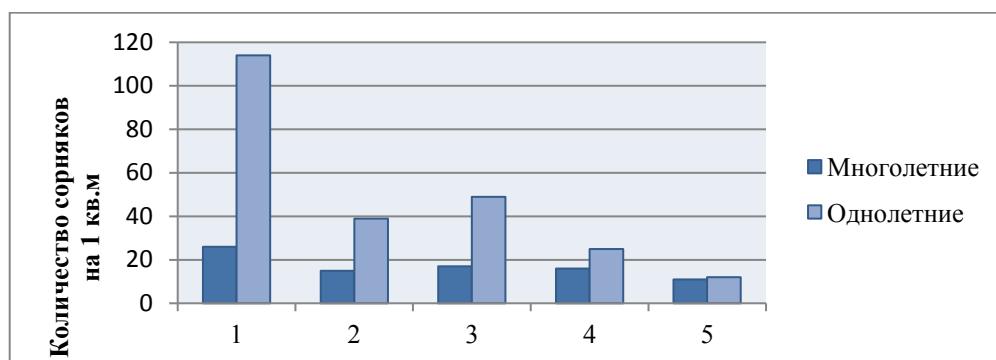


Рисунок 1 - Засоренность опыта в фазу кушения овса

Исходя из представленных данных, очевидно, что больше всего сорных растений приходится на вариант с нулевой обработкой почвы. Количество однолетних сорняков в разы превышает количество многолетних. Обилие сорняков является недостатком данного способа обработки почвы – все сорняки остаются в почве и развиваются параллельно с возделываемой культурой, что в дальнейшем сказывается как на структуре, так и на качестве урожая. Минимальным значением засоренности отличаются вариант со вспашкой оборотным плугом с предплужниками, что является закономерным исходом использования подобной технологии обработки почвы. Также хорошо видно, что отношение многолетних и однолетних сорных растений на вариантах со вспашкой практически равно. Общее количество сорных растений в посевах овса на вариантах со вспашкой значительно меньше, что говорит о высокой эффективности данных приёмов обработки почвы в борьбе с ними.

В фазу выхода в трубку овса был проведён анализ морфологических параметров растений по вариантам опыта на десяти растениях с варианта в трехкратной повторности. Результаты этого отбора приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Морфологические параметры растений овса в фазу кушения

Вариант	Высота растений, см	Количество стеблей на растении, шт.	Сухая биомасса (10 растений), г	Содержание сухого вещества, %
1	30,6	1,5	3,5	17,9
2	26,4	1,6	3,2	17,4
3	27,2	1,7	3,1	16,9
4	26,3	1,3	2,7	18,6
5	30,6	1,6	3,9	17,7

Как видно из данных, представленных в таблице 1, средняя высота растений овса варианта с нулевой обработкой почвы и со вспашкой оборотным плугом с предплужниками примерно одинакова, однако по величине биомассы пятый вариант превосходит остальные, что вероятно связано с более благоприятными условиями произрастания растений. На это могло повлиять большее количество сорных растений, которые конкурировали в варианте с нулевой обработкой почвы с овсом. Сухая биомасса растений варианта со вспашкой без предплужников хотя и является самой низкой, но процентное содержание сухого вещества в этом варианте является самым высоким из представленных.

Индекс хлорофилла определяли портативным прибором «N-тестер» компании «Яра» (Гидро), предназначенный для определения уровня азотного питания растений по содержанию хлорофилла в листьях, непосредственно в поле, без использования вспомогательных средств. N-тестер является «глазами» агронома в процессе выращивания сельскохозяйственных культур, позволяет ему следить за динамикой азотного питания пшеницы в ходе вегетации.

Индекс хлорофилла определялся в две фазы вегетации овса – фазу кущения и конца выметывания, результаты измерений показателя отображены на рисунке 2.

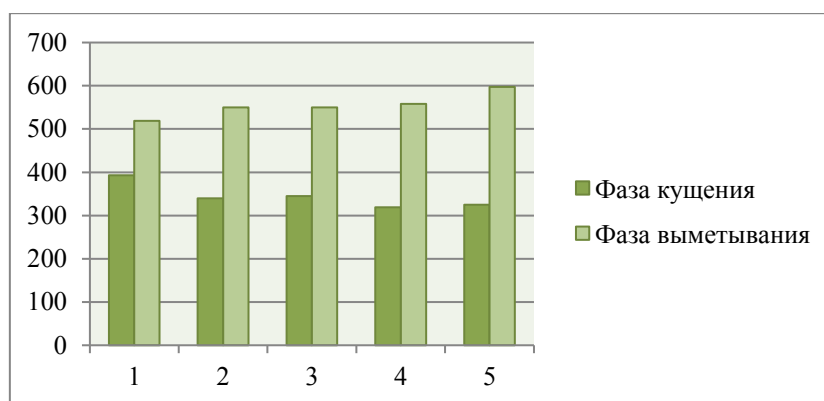


Рисунок 2 – Индекс хлорофилла овса посевного по вариантам опыта

Из данных рисунка 2 заметно, что индекс хлорофилла растений варианта с нулевой обработкой почвы в фазу кущения намного превышает показатели других вариантов. Такая ситуация может быть связана с сосредоточением растительных остатков в верхнем слое почвы и более высокой активностью микроорганизмов на данном варианте. Минимальные показатели индекса хлорофилла в данной фазе характерны для варианта со вспашкой без предплужников. Однако в фазе выхода в трубку хорошо заметно, что самый высокий индекс у растений варианта со вспашкой с предплужниками, в то время как индекс хлорофилла растений вариант с нулевой обработкой теперь минимальный. Это, возможно, объясняется более высокой конкуренцией растений овса с сорной растительностью, которая оттягивает на себя часть питательных веществ на этом варианте.

Косвенно высокий индекс хлорофилла может являться показателем благоприятного азотного питания и как следствие – высокой урожайности, либо качества зерна.

Поэтому ситуация с азотным питанием в начале колошения по результатам определения индекса хлорофилла свидетельствует о более благоприятных условиях произрастания растений овса на вариантах со вспашкой.

Уборку культуры проводили в фазу полной спелости селекционным комбайном SR2010 Terrion. Учет урожайности проводили поделяночно, пересчитывая на 14 % влажность и 100% чистоту.

Результаты учета урожайности овса по вариантам опыта представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Урожайность овса по вариантам опыта, т/га

Вариант	Урожайность, ц/га
1	3,30
2	3,06
3	2,88
4	3,54
5	3,82
НСР ₀₅	0,462

Из данных таблицы 2 следует, что урожайность овса была на уровне 3,0-3,8 т/га, она превышала средний показатель по области (2,0 т/га) в среднем на 62 %, что говорит о благоприятных погодных условиях, удачном выборе предшественника и соблюдении технологии возделывания.

Однако также можно отметить, что урожайность по вариантам опыта сильно варьировала. Варианты со вспашкой достоверно показывали лучшие показатели урожайности (3,54 и 3,82 т/га). Урожайность овса на вариантах с нулевой и поверхностными обработками были значительно ниже (2,88-3,3 т/га).

Важным моментом при анализе урожайности является изучение элементов продуктивности, проводимое по разбору снопов, отобранных в фазу полной спелости культуры перед уборкой (Табл.3).

Таблица 3- Анализ структуры урожайности овса по вариантам опыта

Вариант	Высота, растений, см	Количество продуктивных стеблей, шт./раст.	Количество зерен в метелке, шт.	Масса зерна с растения, г	Густота стояния растений к уборке, шт./0,25 м ²	Сохранность к уборке, %
1	70	1,1	26	0,90	83	74
2	69	1,2	29	1,02	63	56
3	68	1,1	29	0,97	66	59
4	74	1,1	31	1,10	73	65
5	76	1,15	28	1,06	78	70

При анализе данных таблицы 3 становится понятно, что наиболее высокими были растения вариантов со вспашкой, что соотносится с более высокими индексами хлорофилла в фазу начала колошения. Лучший азотный режим позволил сформировать более высокие растения.

Более высокие урожайности овса на вариантах со вспашкой (3,54 и 3,82 т/га) обусловлены большей массой зерна с одного растения и большим количеством зерен в метелке. Достаточно высокая урожайность овса на варианте с нулевой обработкой (3,3 т/га) была обусловлена лучшей сохранностью растений к уборке на этом варианте (74%).

Как свидетельствуют литературные данные, приемы основной обработки почвы оказывают влияние и на качество зерна овса посевного [5].

После обмолота зерно овса посевного пяти исследуемых вариантов было отправлено на качественный анализ в ЦКП «Генетические ресурсы растений и их использование» ФГБОУ ВО Орловского ГАУ. Измерения проводились прибором марки Infratec 1241 швейцарской фирмы FOSS. Результаты этого анализа представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Результаты качества образцов овса посевного по вариантам опыта

Вариант	Протеин, %	Масса 1000 семян, г
1	10,4 ± 0,26	23,4
2	10,0 ± 0,24	29,0
3	10,8 ± 0,39	29,0
4	9,8 ± 0,86	37,2
5	11,3 ± 0,62	33,6

По результатам анализа качества образцов семян овса, выращенного по пяти вариантам обработки почвы, очевидно, что содержание протеина находится в пределах нормы, однако максимальное содержание протеина было у зерна на варианте со вспашкой с предплужниками (11,3%), так же на данном варианте высокая масса 1000 семян, что говорит о высоком качестве зерна.

Вариант со вспашкой без предплужников хотя и имеет самое низкое содержание протеина (9,8%), отличается наивысшей массой 1000 семян (на 22% выше других вариантов).

Вариант с нулевой обработкой имеет показатель протеина на уровне 10%, но масса 1000 семян самая низкая из представленных (на 20-23% ниже других вариантов). Это говорит о низкой натуре зерна на данном варианте.

Возделывание любой культуры должно быть экономически целесообразно. И чем выше рентабельность технологии, тем лучше. Экономическая эффективность возделывания овса посевного по вариантам опыта представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Экономическая эффективность возделывания овса посевного по вариантам опыта

Показатели	100 га				
	1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант	5 вариант
Урожайность, ц/га:	30,01	30,16	27,38	35,43	38,19
Валовой сбор:	3001	3016	2738	3543	3819
Цена 1 ц	1000	1000	1000	1000	1000
Стоимость основной продукции, руб	3001000	3016000	2738000	3543000	3819000
Производственные затраты, руб.	1431089	1626071	1618958	1651884	1599445
Себестоимость 1 ц основной продукции, руб.	477	539	591	466	418
Чистый доход (убыток), руб.	1569911	1389929	1119042	1891116	2219555
Рентабельность (убыточность), %	52,3	46,0	40,8	53,3	58,1

Максимальная урожайность была получена на 5 варианте (3,82 т/га) со вспашкой оборотным плугом Lemken Евро Диамант с предплужниками. Полученная урожайность на вариантах 1 (нулевая обработка почвы) и 2 (обработка почвы дисковым культиватором КДК-8) различалась незначительно и составила 3,0 т/га и 3,02 т/га. В 2022 году закупочная цена 1 ц овса составляла 1000 рублей. Таким образом, рассчитали стоимость основной продукции,

полученную на каждом варианте. При расчете валового сбора основной продукции с площади 100 га наблюдалась такая же тенденция как при урожайности основной продукции с 1 га.

Максимальные производственные затраты отмечены на варианте 4, чуть ниже они на вариантах 2 и 3, а минимальные - на варианте 1 с нулевой обработкой почвы. В целом, можно сказать, что по всем вариантам наблюдались незначительные различия в производственных затратах между вариантами опыта.

Себестоимость 1 ц основной продукции находится в обратной зависимости от стоимости основной продукции. Таким образом, самая низкая себестоимость 1ц на варианте 5 со вспашкой оборотным плугом плугом Lemken Евро Диамант с предплужниками, а самая высокая на варианте 3 с обработкой дисковым культиватором Smaragd Lemken.

В результате наших расчетов было установлено, что максимальная рентабельность была получена на варианте 5 со вспашкой с предплужниками и составила 58%, а минимальной она была на варианте 3 с обработкой почвы дисковым культиватором Смагард – 40,8%. На остальных вариантах рентабельность колебалась в пределах 46-53%. Из этого следует, что рентабельнее всего возделывать овёс посевной в условиях Орловского района Орловской области на фоне вспашки плугом Lemken Евро Диамант с предплужниками.

Выводы. Исходя из полученных данных, можно сделать следующие выводы:

-Наибольшая засоренность посевов овса наблюдалась на варианте с нулевой обработкой почвы, где встречались в больших количествах как однолетние, так и многолетние виды. Общее количество сорных растений в посевах овса на вариантах со вспашкой значительно меньше, что говорит о высокой эффективности данного приёма обработки почвы в борьбе с ними.

-Уже в фазу кущения растениям овса на варианте с вспашкой оборотным плугом Евро Диамант 10 фирмы LEMKEN удалось сформировать большую биомассу, чем растениям на фоне прочих обработок.

-Более высокий индекс хлорофилла в фазу начала выметывания на растениях овса вариантов со вспашкой может являться показателем благоприятного азотного питания и как следствие – высокой урожайности и качества зерна.

-Вспашка оборотным плугом Евро Диамант 10 фирмы LEMKEN с предплужниками положительно влияет на урожайность овса посевного сорта Яков в условиях Орловской области и позволяет сформировать урожайность 3,82 т/га, что существенно отличается при выращивании по прочим способам обработки почвы.

-Более высокие урожайности овса на вариантах со вспашкой обусловлены большей массой зерна с одного растения и большим количеством зерен в метёлке. Достаточно высокая по сравнению с вариантами поверхностной обработки почвы урожайность овса на варианте с нулевой обработкой была обусловлена лучшей сохранностью растений к уборке на этом варианте.

-Максимальное содержание протеина в зерне овса удалось получить на варианте с вспашкой оборотным плугом Евро Диамант 10 фирмы LEMKEN с предплужниками, наиболее крупные семена овса удалось получить на 4 варианте.

-Расчет экономической эффективности возделывания овса посевного по вариантам опыта показал, что рентабельнее всего возделывать овес посевной в условиях Орловской области на фоне вспашки оборотным плугом Евро Диамант 10 фирмы LEMKEN с предплужниками.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Дубовик Д.В., Лазарев В.И., Айдиев А.Я., Ильин Б.С. Эффективность различных способов основной обработки почвы и прямого посева при возделывании озимой пшеницы на черноземных почвах // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. №12. С. 26-29.
2. Ерёмин Д.И., Фисунов Н.В. Гумусовое состояние чернозема при использовании систем основной обработки почвы // Эпоха науки. -2020.-№24. -С. 37-45.
3. Конищев А.А. Прошлое и будущее обработки почвы под зерновые культуры // Аграрный вестник Урала. 2020. №3(194). С. 21-27.
4. Кравченко Р.В., Терехова С.С., Гречищев Д.С. Влияние основной обработки почвы на агрофизические показатели почвы под посевами озимой пшеницы // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2022.№176. С. 96-107.
5. Магарамов Б.Г. Влияние различных способов обработки почвы на качественные показатели зерна овса // Проблемы развития АПК региона. 2020. №1(41). С. 93-96.
6. Мельцаев И.Г., Лощина А.Э., Шишкина С.В. Влияние технологий обработки почвы на плодородие, продуктивность и качество кормов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. №3(32). С. 37-42.
7. Поляков Д.П., Тютюма А.В. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность ячменя в Нижнем Поволжье // Аграрный научный журнал. 2020.№11. С. 43-47.
8. Сорокина М.В., Лобков В.Т., Абакумов Н.И., Бобкова Ю. Урожайность и качество зерна сои при различной интенсивности обработки почвы // В сборнике: Антропогенная эволюция современных почв и аграрное производство в изменяющихся почвенно-климатических условиях.-2015. -С. 69-71.
9. Фисунов Н.В., Шулепова О.В. Эффективность возделывания озимых зерновых по способам основной обработки почвы лесостепной зоны Тюменской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. №2(61). С. 75-78.

REFERENCES

1. Dubovik D.V., Lazarev V.I., Aydiev A.Ya., Ilin B.S. Effektivnost razlichnykh sposobov osnovnoy obrabotki pochvy i pryamogo poseva pri vozdeleyvanii ozimoy pshenitsy na chernozemnykh pochvakh // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2019. T. 33. №12. S. 26-29.
2. Yeremin D.I., Fisunov N.V. Gumusovoe sostoyanie chernozema pri ispolzovanii sistem osnovnoy obrabotki pochvy // Epokha nauki. -2020.-№24. -S. 37-45.
3. Konishchev A.A. Proshloe i budushchee obrabotki pochvy pod zernovye kultury // Agrarnyy vestnik Urala. 2020. №3(194). S. 21-27.
4. Kravchenko R.V., Terekhova S.S., Grechishchev D.S. Vliyanie osnovnoy obrabotki pochvy na agrofizicheskie pokazateli pochvy pod posevami ozimoy pshenitsy // Politematicheskiy setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2022.№176. S. 96-107.
5. Magaramov B.G. Vliyanie razlichnykh sposobov obrabotki pochvy na kachestvennye pokazateli zerna ovsa // Problemy razvitiya APK regiona. 2020. №1(41). S. 93-96.
6. Meltsaev I.G., Loshchinina A.E., Shishkina S.V. Vliyanie tekhnologiy obrabotki pochvy na plodorodie, produktivnost i kachestvo kormov // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2020. №3(32). S. 37-42.
7. Polyakov D.P., Tyutyuma A.V. Vliyanie sposobov osnovnoy obrabotki pochvy na urozhaynost yachmenya v Nizhnem Povolzhe // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. 2020.№11. S. 43-47.
8. Sorokina M.V., Lobkov V.T., Abakumov N.I., Bobkova Yu. Urozhaynost i kachestvo zerna soi pri razlichnoy intensivnosti obrabotki pochvy // V sbornike: Antropogennaya evolyutsiya sovremennykh pochv i agrarnoe proizvodstvo v izmenyayushchikhsya pochvenno-klimaticheskikh usloviyakh.-2015. -S. 69-71.
9. Fisunov N.V., Shulepova O.V. Effektivnost vozdeleyvaniya ozimyykh zernovykh po sposobam osnovnoy obrabotki pochvy lesostepnoy zony Tyumenskoy oblasti // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. №2(61). S. 75-78.

УДК / UDC 631.4

**ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ ПОЧВЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ**
STUDYING OF CHANGES IN SOIL PROPERTIES AS A RESULT OF
AGRICULTURAL IMPACT

Мищенко Е.В.¹, кандидат технических наук, доцент
Mishchenko E.V., candidate of Technical Science, Assistant Professor
E-mail: art_lena@inbox.ru

Батраченко Е.А.², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Batrachenko E.A., Candidate of Agricultural Sciences, Assistant Professor
E-mail: ostkat@yandex.ru

**¹ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина», г. Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel
State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

²ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», г. Курск, Россия

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Kursk
State University", Kursk, Russia

Изучение свойств почвенного покрова представляет огромное практическое и научно-исследовательское значение. Почвы являются материальной основой земледелия. В результате формирования природно-антропогенных систем – агроландшафтов – естественные свойства почвы значительно изменяются, что определяет потерю плодородия. Механическое воздействие при обработке почвы влечет изменение естественных процессов почвообразования, изменение агрохимических и агрофизических свойств. Изменение водного и воздушного режимов, обусловленное антропогенной нагрузкой, негативным образом сказывается на плодородии почвенного покрова и сопровождается уменьшением продуктивности сельскохозяйственных систем. Исследование физических свойств почвенного покрова имеет длительную историю. Как правило, большая часть исследований была обусловлена вопросами проектирования мелиоративных мероприятий при изменении физических свойств в результате агрогенного воздействия. В системе экологического мониторинга состояния почвенного покрова важную роль играет оценка физических свойств почв, так как именно они влияют на процессы массо- и энергообмена в сельскохозяйственных ландшафтах, определяя уровень их устойчивости. Оценка воздействия сельскохозяйственной техники на физические свойства почвенного покрова агроландшафтов необходима для обеспечения устойчивого и продуктивного функционирования агроландшафтов. В статье приведен анализ воздействия различного способов обработки и видов сельскохозяйственной техники на физические свойства почв. В качестве обобщенного показателя физического состояния почв, или оценки пригодности почвы для возделывания сельскохозяйственных культур, принимают плотность сложения почвы. Оптимальное значение плотности сложения почвы необходимо знать при разработке различных агротехнических приемов, для оценки работы сельскохозяйственных орудий, при изучении вопросов окультуривания почв, уплотняющего воздействия техники на почву.

Ключевые слова: почва, плодородие, почвоведение, земледелие, сельскохозяйственные машины, борона, плуг.

The study of the properties of the soil cover is of great practical and research importance. Soils are the material basis of agriculture. Due to the formation of natural and anthropogenic systems - agricultural landscapes – the natural properties of the soil change significantly, which

determines the loss of fertility. Mechanical impact during soil cultivation entails a change in the natural processes of soil formation, a change in the agrochemical and agrophysical properties. The changes in water and air regimes due to anthropogenic pressure have a negative impact on the fertility of the soil cover and are accompanied by a decrease in the productivity of agricultural systems. The study of the physical properties of the soil cover has a long history. As a rule, most of the research was due to the design of reclamation measures when physical properties changed because of the agrogenic impact. In the ecological monitoring system of the soil cover state, the assessment of the soil physical properties plays an important role, since it affects the processes of mass and energy exchange in the agricultural landscapes, determining the level of its stability. The assessment of the agricultural machinery impact on the physical properties of the agrolandscapes soil cover is necessary to ensure the sustainable and productive functioning of agrolandscapes. The impact of various processing methods and types of agricultural machinery on the soils physical properties is analyzed in the article. Soil density is taken as a generalized indicator of the physical state of soils, or assessment of soil suitability for crop cultivation. The optimal value of soil density must be known when developing various agrotechnical methods, for evaluating the operation of agricultural implements, in studying the issues of soil cultivation, and the compacting effect of machinery on the soil.

Key words: soil, fertility, soil science, agriculture, agricultural machinery, harrow, plow.

Введение. В современных условиях сельскохозяйственного воздействия на почву техника, обеспечивая интенсивность урожайности, снижает естественное плодородие почвы. Почва испытывает механическое воздействие, в результате которого изменяются физические и химические свойства пахотных почв. Следует отметить, что любое агрогенное воздействие на почвенный покров приводит к разрушению структуры, ухудшению водного режима, уменьшению устойчивости почв и развитию деградиционных процессов. Исследование трансформации педоценозов имеет значение не только для обоснования приемов рационального землепользования, но и усовершенствования сельскохозяйственной техники.

Цель исследования. Необходимость исследования преобразования естественных свойств почвенного покрова, в том числе физических свойств, была обусловлена запросами земледелия, в частности «интерес к изучению физических свойств почв первоначально возник в связи с запросами обработки почв и с изучением почвы как среды для укоренения культурных растений» [1]. Изучение физических свойств почвы и процессов трансформации их в процессе сельскохозяйственного освоения начинает свою историю в начале 18 века. Теоретическими и экспериментальными исследованиями физических свойств почвы занимались Г. Шюблер и Уоллн. В истории физики почв как отдельного научного направления в почвоведении основоположником считают русского агронома И.М. Комова [2]. Огромный вклад в развитие физических свойств почвы внесли исследования русских и зарубежных ученых: Павлова М.Г., Вольни М., Шюблера Г., Костычева П.А., Вильямса В.Р., Измаильского А.А., Дояренко А.Г., Сибирцева Н.М., Качинского Н.А., Антипова, Каратаева И.Н., Астапова С.В., Вершинина П.В., Колясева Ф.Е., Тюлина А.Ф., Родэ А.А., Долгова С.И., Ревута И.И. и других [3].

Учеными выделены основные и функциональные физические свойства почвы. К основным свойствам относятся удельный вес, порозность, связность. Функциональными физическими свойствами следует считать динамические свойства почвы, зависящие от окружающих ее факторов, из этих свойств наибольшее значение имеют водные, воздушные и тепловые свойства [4].

Условия, материалы, методы. В современном почвоведении обычно выделяют несколько общих физических свойств почвы (рис. 1).



Рисунок 1 – Общие физические свойства почвы

Общие физические свойства почвы определяются рядом факторов и условий, например, плотность почвы зависит от гранулометрического состава, структуры почвы, гумусного состояния почвы, типа сельскохозяйственной обработки. Для оптимального развития большинства сельскохозяйственных культур плотность почвы должна быть 1,0-1,2 г/см³. Плотность сложения определяет поглощение влаги, воздушный режим, биологическую активность микроорганизмов, особенности развития корневых систем [5, 6].

Как отмечает в своей работе К.Г. Моисеев, «к наиболее значимым управляемым физическим свойствам почвы относят: наименьшую влагоёмкость, запасы доступной влаги, водопроницаемость, сложения почв, сопротивление пенетрации, общую порозность почв и коэффициент фильтрации» [7].

В системе экологического мониторинга состояния почвенного покрова важную роль играет оценка физических свойств почв, так как именно они влияют на процессы массо- и энергообмена в сельскохозяйственных ландшафтах, определяя уровень их устойчивости. Увеличение сельскохозяйственного воздействия ведет к неустойчивости создаваемых агроландшафтов, что приводит к сокращению сельскохозяйственных ресурсов. Оценка воздействия сельскохозяйственной техники на физические свойства почвенного покрова агроландшафтов необходима для обеспечения устойчивого и продуктивного их функционирования [8].

Обычно в качестве обобщенного показателя физического состояния почв, или оценки пригодности почвы для возделывания сельскохозяйственных культур, принимают плотность сложения почвы. Оптимальное значение плотности сложения почвы необходимо знать при разработке различных агротехнических приемов, для оценки работы сельскохозяйственных орудий, при изучении вопросов окультуривания почв, уплотняющего воздействия техники на почву и т.д.

В последние несколько лет произошло значительное увеличение мощности и тягового класса сельскохозяйственных машин, таких как тракторы и комбайны. Их масса с 7-14 т возросла до 16-20 т [9, 10]. Обладая хорошими тяговыми и сцепными характеристиками, применяемые на полях Орловской области тракторы «Кировец» и «Джон Дир» при проходе их ходовой системы оставляют значительную по глубине транспортную колею, что в условиях повышенной влажности наносит значительный ущерб плодородному почвенному слою при

посеве. При этом уплотнённый глинистый подпахотный слой не позволяет распределить влагу по глубине, что ещё более увеличивает влажность обрабатываемого почвенного слоя (рис. 2).

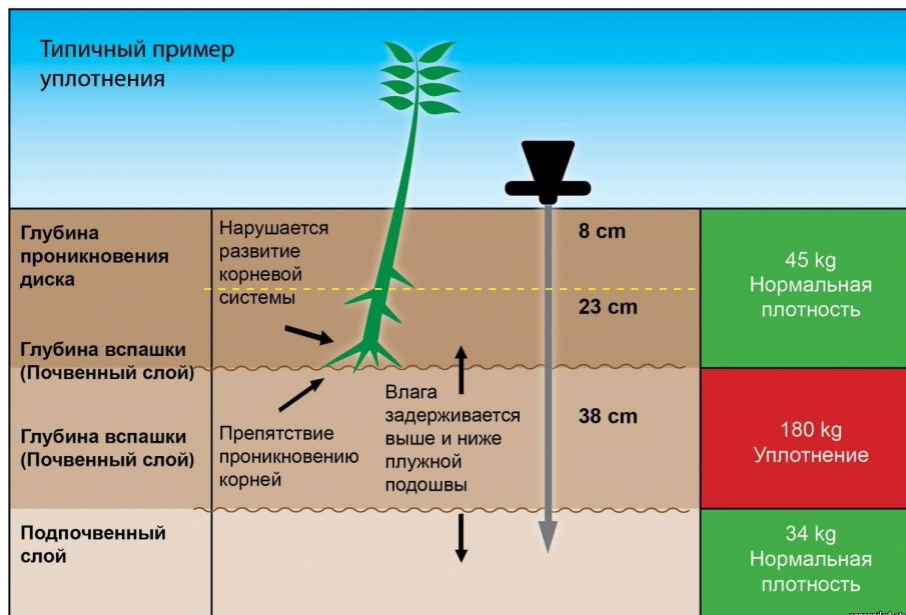


Рисунок 2 – Уплотнение почвы [11]

На уплотненных участках почвы увеличивается тяговое сопротивление рабочих органов, что ведет к увеличению расхода топлива и снижению производительности техники. Качество технологических операций по следам сельскохозяйственных машин в этом случае не отвечает агротехническим требованиям. На поверхности поля остаются следы глубиной до 12-16 см, по которым плотность почвы существенно превышает рекомендуемые значения, не выдерживается заданная глубина обработки культиваторами, большое количество семян (до 48 %) не заделываются на заданную глубину, а также ухудшается качество уборочных работ. Машины расплющивают и прессуют пахотный слой почвы, сдавливают воздушные полости плодородного слоя. Уплотняющее действие от колесных и гусеничных движителей распространяется до 1 м в глубину и до 0,8 м в поперечном направлении, сохраняясь до следующего сезона полевой обработки. В результате разрушенная структура почвы полностью не восстанавливается, в связи с чем пахотный фонд с течением времени деградирует.

В современной земледелии при использовании механической обработки почвы происходит образование не только плужной, но и дисковой подошвы от работы дисковыми боронами, что препятствует проникновению выпавших осадков в нижележащие слои и испарению излишков влаги. Это способствует развитию водной эрозии на склонах, а на равнинах и в низинах образуются места, в которых застаиваются дождевые и талые воды, не проходимые даже для гусеничной техники. На разворотных полосах по краям поля от переуплотнения ухудшается рост и развитие зерновых культур. Все это свидетельствует о машинной деградации почв (рис. 3).

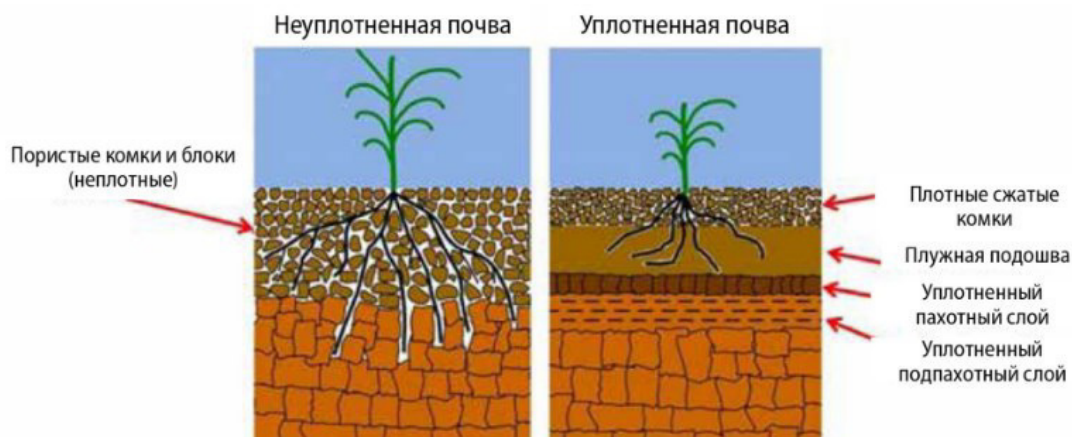


Рисунок 3 – Состояние растений в почве разной плотности [11]

Результаты и обсуждение. В настоящее время имеется множество видов плугов. Все они предназначены для одного процесса – вспашке почвы, то есть обработки верхнего почвенного пласта. Проанализируем, какие свойства данная операция придаёт почве.

Почва имеет свойство уплотняться под воздействием факторов внешней среды. Семенам труднее прорасти через уплотнённый грунт, чем через распашанный. Вспашка опускает семена сорняков с поверхности на глубину, тем самым препятствует их развитию. Ещё одним свойством является перемещение удобрений с поверхности вглубь, соответственно, питательные элементы будут взаимодействовать с растениями быстрее. Благодаря вспашке почва не будет излишне увлажнена или пересушена. Всё вышперечисленное говорит о том, что вспахивание земель является важнейшей операцией обработки почвы.

Рассмотрим наиболее популярные виды плугов, которыми выполняется данный процесс.

Плуг состоит из рамы, на которую монтируются рабочие органы и механизмы, опорные колёса и прицепное устройство. По способу крепления к трактору плуги бывают навесные, полунавесные, прицепные.

Сельскохозяйственные плуги по характеру обработки почвы подразделяются на отвальные (рис. 4) и безотвальные (рис. 5).

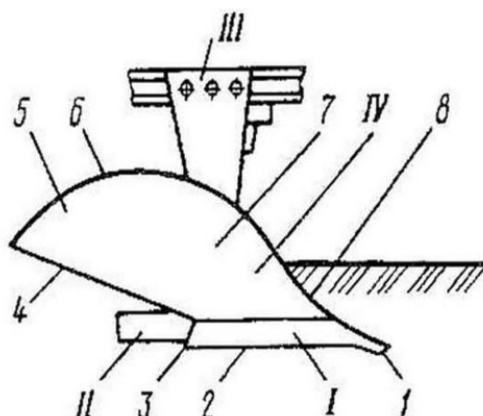


Рисунок 4 – Рабочий орган отвального плуга:

I – лемех; II – полевая доска; III – стойка; IV – отвал; 1 – носок лемеха; 2 – лезвие; 3 – пятка; 4 – бороздной обрез; 5 – крыло; 6 – верхний обрез; 7 – грудь отвала; 8 – полевой обрез [12]

При отвальной обработке происходит оборот пласта почвы на определённый градус. При безотвальной обработке оборота пласта не происходит, его как бы просто приподнимают. Безотвальная обработка эффективна на склонах, степных равнинах, где постоянно присутствует ветер. В основном применяют отвальную обработку.

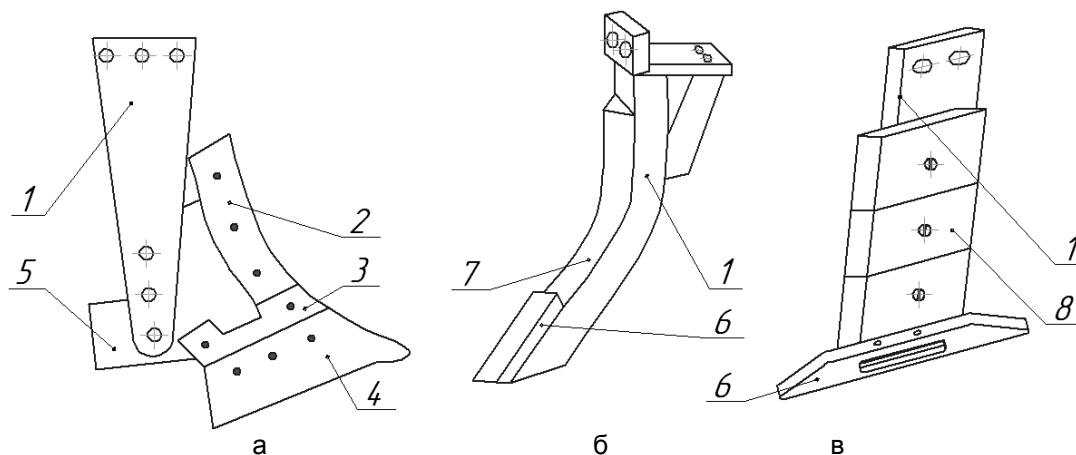


Рисунок 5 – Корпуса плугов для безотвальной вспашки:
а – корпус Мальцева; б – чизельный плуг; в – корпус «Параплау»;
1 – стойка; 2 – щиток; 3 – уширитель лемеха; 4 – лемех; 5 – полевая доска; 6 – долото; 7 – обтекатель; 8 – нож [12]

Лемешные отвальные плуги в настоящее время являются самыми распространенными. Они бывают одно-, двух-, трёх- и многокорпусные. Одним из самых простых плугов является плуг ПЛН 3-35 (рис. 6). Данный плуг трехкорпусный. Его применяют как для вспашки мелких участков, так и крупных.



Рисунок 6 – Плуг ПЛН 3-35 [13]

При обработке больших площадей применяют многокорпусные плуги. У всех этих орудий есть один недостаток – при обработке почвы образуются свальные гребни и борозды, что может затруднить дальнейший посев.

Для гладкой вспашки полей применяют оборотные плуги. Это тот же лемешный плуг, только с двойным корпусом, который оборачивается сначала в одну, затем, при движении в обратном направлении, в другую сторону, тем самым все неровности и борозды засыпаются. На рисунке 7 приведён пример

оборотного плуга ArcoAgro 180 6+1+1 On-Land.



Рисунок 7 – Оборотный плуг ArcoAgro 180 6+1+1 On-Land [14]

Глубокорыхлители-плоскорезы и чизельные рыхлители относятся к категории безотвальных плугов [15-18]. Вспашка такими устройствами характеризуется глубоким рыхлением плодородного пласта почвы с минимальным разрушением его верхней части. На рисунке 8 представлен пример безотвального плуга ПГН5.



Рисунок 8 – Безотвальный плоскорез-рыхлитель ПГН 5 [19]

Плуг ПС-6/60 (рис. 9) предназначен для пахоты почв с удельным сопротивлением до 0,1 МПа, твёрдостью почвы до 4 МПа и влажностью до 30 %, которые не засорены камнями и т.п. Агрегатируется данный плуг с тракторами МТЗ-2022, ХТЗ-1723 и другими мощностью 200-250 л.с.



Рисунок 9 – Плуг скоростной ПС-6/60 вне борозды лемешный [20]

Масса и глубина вспашки рассмотренных выше плугов представлена в таблице 2 [21, 22].

Таблица 1 – Характеристики плугов

Вид плуга	Масса	Глубина вспашки
ПЛН 3-35	470 кг	200-300 мм
ArgoAgro 180 6+1+1 On-Land	3676 кг	300-400 мм
ПГН5	1600 кг	150-300 мм
ПС-6/60	1180	150-350 мм

В современном мире существует ещё много подвидов плугов. Все они отличаются дополнительным навесным оборудованием, но основа плуга у всех остаётся неизменной.

Выводы. На современном этапе развития земледелия физические свойства почвы значительно трансформируются при разных видах сельскохозяйственного использования почвенного покрова. Систематическое механическое воздействие различной интенсивности приводит к изменению таких показателей как объёмная плотность, порозность, изменяется водный и воздушный режим почвы. Как следствие, изменяются условия функционирования почвенной биоты, снижается плодородие почвы. Характеристики сельскохозяйственной техники, и в первую очередь плугов, имеют доминирующее значение при обработке почвы на изменение ее характеристик. Учитывая зависимость влияния на агрофизические свойства почвы глубины вспашки и массы плуга, основными направлениями совершенствования сельскохозяйственной техники следует рекомендовать снижение вышеуказанных параметров.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Захаров С.А. Курс почвоведения. Огиз. – Гос. изд-во с.-х. и колхоз.-кооп. лит.-ры. Москва, Ленинград, 1931. 542 с.
2. Воронин А.Д. Основы физики почв // учебник для студ. высших учеб. заведений, обуч. по спец. "Агрохимия и почвоведение" М.: Изд-во МГУ, 1986. 244 с.
3. Виленский Д.Г. История почвоведения в России. – М.: Советская наука, 1958. 239 с.
4. Крупеников И.А. История почвоведения. М.: Наука, 1981. 328 с.
5. Шейн Е.В. Курс физики почв: Учебник. М.: Изд-во МГУ, 2005. 432 с.
6. Роде А.А., Смирнов В.Н. Почвоведение Учебник для лесохозяйственных вузов. М.: Высшая школа, 1972. 480 с.
7. Моисеев К.Г. К оценке физического состояния дерново-подзолистых почв // Агрофизика. 2011. № 1. С. 38-43.
8. Батраченко Е.А. Исследование изменения свойств почв при сельскохозяйственном использовании ландшафтов // География: развитие науки и образования: Коллективная монография по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 155-летию со дня рождения Владимира Ивановича Вернадского, Санкт-Петербург, 18–21 апреля 2018 года / Ответственные редакторы В.П. Соломин, В.А. Румянцев, Д.А. Субетто, Н.В. Ловелиус. Том II. – Санкт-Петербург: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2018. С. 33-37.
9. Сельскохозяйственная техника и технологии / Под ред. И.А. Спицина. М.: КолосС, 2006. 458 с.
10. Халанский В.М., Горбачёв И.В. Сельскохозяйственные машины. 2-е изд. – М.: КолосС, 2004. – 586 с.
11. Переуплотнение почв, плодородие и урожайность: связь очевидна | ГлавАгроном | Дзен (dzen.ru) (дата обращения 13.04.2023).
12. Дисковый плуг (плоскорез) для вспашки земли: описание, преимущества // URL: <https://zip-sma.ru/pro-materialy/korpus-pluga.html> (дата обращения 13.04.2023).

13. Пflug трехкорпусной навесной ПЛН 3-35УП с предплужником // URL: https://ufa.pulscen.ru/products/plug_trekhkorpurnoy_navesnoy_pln_3_35up_s_predpluzhnikom_107361598 (дата обращения 13.04.2023).
14. Пflug оборотный полунавесной с болтовой защитой ArcoAgro 160 6+1 // URL: https://www.tpk-agromir.ru/goods/70350415-plug_polunavesnoy_oborotny_s_boltovoy_zashchitoy_arcoagro_160_6_1 (дата обращения 13.04.2023).
15. Мищенко Е.В., Боварь Т.С. Чизельный культиватор 9500 // Профессия инженер: Сборник статей X Всероссийской молодежной научно-практической конференции, посвященной 40-летию факультета агротехники и энергообеспечения / А.Л. Севостьянов, Е.В. Мищенко, Т.Г. Павленко, И.В. Сидорова; под общ. ред. А.Л. Севостьянова; Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина. Орел: ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, [электронный ресурс], 2022. С. 250-254.
16. Мищенко Е.В., Крылов Д.И. Основные виды сельскохозяйственных машин // Профессия инженер: Сборник статей X Всероссийской молодежной научно-практической конференции, посвященной 40-летию факультета агротехники и энергообеспечения / А.Л. Севостьянов, Е.В. Мищенко, Т.Г. Павленко, И.В. Сидорова; под общ. ред. А.Л. Севостьянова; Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина. Орел: ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, [электронный ресурс], 2022. С. 270-275.
17. Мищенко Е.В., Комягин А.Л. Модернизация почвообрабатывающего орудия для ресурсосберегающей комбинированной системы основной обработки почвы // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 28 апреля 2020 г. – пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2020. С. 244-246.
18. Мищенко Е.В., Дорофеев В.И. Современные методы почвенной обработки // Физика и современные технологии в АПК: Материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием. Орел: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. С. 15-18.
19. Плоскорез-глубокорыхлитель пятикорпусной навесной STAVR ПГ-5 // URL: <https://almaztd.ru/equipment/almaz-rzz/ploskorezy-glubokorykhiteli-stavr-kultivator-ploskorez-stavris/stavr-pg-5/> (дата обращения 13.04.2023).
20. Пflug 6-ти корпусный ПС 6/60 // URL: https://www.aries54.ru/goods/174127869-6_ti_korpurny_ps_6_60 (дата обращения 13.04.2023).
21. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины // URL: https://k--a-t.ru/turbopages.org/turbo/k-a-t.ru/s/sxt/2-pochva3_plug1/index.shtml (дата обращения 13.04.2023).
22. Классификация и виды плугов для основной обработки почвы // URL: <https://vseomtз.ru/spravochnik-traktorista/klassifikaciya-plugov#i-4> (дата обращения 13.04.2023).

REFERENCES

1. Zakharov S.A. Kurs pochvovedeniya. Ogiz. – Gos. izd-vo s.-kh. i kolkhoz.-koop. lit-ry. Moskva, Leningrad, 1931. 542 s.
2. Voronin A.D. Osnovy fiziki pochv // uchebник dlya stud. vysshikh ucheb. zavedeniy, obuch. po spets. "Agrokhimiya i pochvovedenie" M.: Izd-vo MGU, 1986. 244 с.
3. Vilenskiy D.G. Istoriya pochvovedeniya v Rossii. – M.: Sovetskaya nauka, 1958. 239 s.
4. Krupenikov I.A. Istoriya pochvovedeniya. M.: Nauka, 1981. 328 s.
5. Shein Ye.V. Kurs fiziki pochv: Uchebник. M.: Izd-vo MGU, 2005. 432 s.
6. Rode A.A., Smirnov V.N. Pochvovedenie Uchebник dlya lesokhozyaystvennykh vuzov. M.: Vysshaya shkola, 1972. 480 s.
7. Moiseev K.G. K otsenke fizicheskogo sostoyaniya dernovo-podzolistykh pochv // Agrofizika. 2011. № 1. S. 38-43.
8. Batrachenko Ye.A. Issledovanie izmeneniya svoystv pochv pri selskokhozyaystvennom ispolzovanii landshaftov // Geografiya: razvitie nauki i obrazovaniya: Kollektivnaya monografiya po materialam Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 155-letiyu so dnya rozhdeniya Vladimira Ivanovicha Vernadskogo, Sankt-Peterburg, 18–21 aprelya 2018 goda / Otvetstvennye redaktory V.P. Solomin, V.A. Rummyantsev, D.A. Subetto, N.V. Lovelius. Tom II. – Sankt-Peterburg: Rossiyskiy gosudarstvennyy pedagogicheskiy universitet im. A.I. Gertsena, 2018. S. 33-37.

9. Selskokhozyaystvennaya tekhnika i tekhnologii / Pod red. I.A. Spitsina. M.: KolosS, 2006. 458 s.
10. Khalanskiy V.M., Gorbachev I.V. Selskokhozyaystvennyye mashiny. 2-e izd. – M.: KolosS, 2004. – 586 s.
11. Pereuplotnenie pochv, plodorodie i urozhaynost: svyaz ochevidna | GlavAgronom | Dzen (dzen.ru) (data obrashcheniya 13.04.2023).
12. Diskovyy plug (ploskorez) dlya vspashki zemli: opisaniye, preimushchestva // URL: <https://zip-sma.ru/pro-materialy/korpus-pluga.html> (data obrashcheniya 13.04.2023).
13. Plug trekhkorpusnoy navesnoy PLN 3-35UP s predpluzhnikom // URL: https://ufa.pulscen.ru/products/plug_trekhkorpusnoy_navesnoy_pln_3_35up_s_predpluzhnikom_107361598 (data obrashcheniya 13.04.2023).
14. Plug oborotnyy polunavesnoy s boltovoy zashchitoy ArcoAgro 160 6+1 // URL: https://www.tpk-agromir.ru/goods/70350415-plug_polunavesnoy_oborotny_s_boltovoy_zashchitoy_arcoagro_160_6_1 (data obrashcheniya 13.04.2023).
15. Mishchenko Ye.V., Bovar T.S. Chizelnyy kultivator 9500 // Professiya inzhener: Sbornik statey Kh Vserossiyskoy molodezhnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 40-letiyu fakulteta agrotekhniki i energoobespecheniya / A.L. Sevostyanov, Ye.V. Mishchenko, T.G. Pavlenko, I.V. Sidorova; pod obshch. red. A.L. Sevostyanova; Orlovskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet imeni N.V. Parakhina. Orel: FGBOU VO Orlovskiy GAU, [elektronnyy resurs], 2022. S. 250-254.
16. Mishchenko Ye.V., Krylov D.I. Osnovnyye vidy selskokhozyaystvennykh mashin // Professiya inzhener: Sbornik statey Kh Vserossiyskoy molodezhnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 40-letiyu fakulteta agrotekhniki i energoobespecheniya / A.L. Sevostyanov, Ye.V. Mishchenko, T.G. Pavlenko, I.V. Sidorova; pod obshch. red. A.L. Sevostyanova; Orlovskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet imeni N.V. Parakhina. Orel: FGBOU VO Orlovskiy GAU, [elektronnyy resurs], 2022. S. 270-275.
17. Mishchenko Ye.V., Komyagin A.L. Modernizatsiya pochvoobrabatyvayushchego orudiya dlya resursosberegayushchey kombinirovannoy sistemy osnovnoy obrabotki pochvy // Ispolzovanie sovremennykh tekhnologiy v selskom khozyaystve i pishchevoy promyshlennosti: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, 28 aprelya 2020 g. – pos. Persianovskiy: Donskoy GAU, 2020. S. 244-246.
18. Mishchenko Ye.V., Dorofeev V.I. Sovremennyye metody pochvennoy obrabotki // Fizika i sovremennyye tekhnologii v APK: Materialy XI Vserossiyskoy molodezhnoy konferentsii molodykh uchenykh, studentov i shkolnikov s mezhdunarodnym uchastiem. Orel: OOO Poligraficheskaya firma «Kartush», 2020. S. 15-18.
19. Ploskorez-glubokorykhritel pyatikorpusnoy navesnoy STAVR PG-5 // URL: <https://almaztd.ru/equipment/almaz-rzz/ploskorezy-glubokorykhritel-stavr-kultivator-ploskorez-stavris/stavr-pg-5/> (data obrashcheniya 13.04.2023).
20. Plug 6-ti korpusnyy PS 6/60 // URL: https://www.aries54.ru/goods/174127869-6_ti_korpusny_ps_6_60 (data obrashcheniya 13.04.2023).
21. Selskokhozyaystvennyye i meliorativnyye mashiny // URL: https://k--a--t.ru/turbopages.org/turbo/k-a-t.ru/s/sxt/2-pochva3_plug1/index.shtml (data obrashcheniya 13.04.2023).
22. Klassifikatsiya i vidy plugov dlya osnovnoy obrabotki pochvy // URL: <https://vseomt.ru/spravochnik-traktorista/klassifikatsiya-plugov#i-4> (data obrashcheniya 13.04.2023).

УДК / UDC 636.5.033:637.5.04

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ УБОЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА
РОСС-308, ВЫРАЩЕННЫХ ПРИ БЕЗОТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ**
EVALUATION OF THE SLAUGHTER PRODUCTS QUALITY OF BROILER
CHICKENS CROSS ROSS-308 GROWN BY NON WASTE TECHNOLOGY

Лаушкина Н.Н., кандидат ветеринарных наук, доцент
Laushkina N.N., Candidate of Veterinary Sciences, Assistant Professor

Рябченко С.М., студент
Ryabchenko S.M., Student

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени
Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State
Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

E-mail: ryabchenko.sonia@yandex.ru

Обезвреживание и утилизация отходов – это общественная задача, решение которой осуществляется в интересах охраны здоровья людей, так и охраны окружающей среды от загрязнения. Переработка отходов птицеводства должна отвечать определенным требованиям так, как их качество в той или иной степени при введении в рацион птицы влияет на товарные и санитарные показатели продуктов убоя. Целью работы было изучить влияние кормовых добавок, вводимых в виде мясо-костной муки в дозах 3; 6; 10% и бульона в количестве 10% к общехозяйственному рациону на ветеринарно-санитарные показатели продуктов убоя цыплят-бройлеров кросса РОСС-308, выращенных в условиях Орловского филиала «Продмит» Ливенского района. Для проведения опыта было сформировано четыре группы цыплят-бройлеров в возрасте 20 дней. Первая группа контрольная, для кормления использовали комбикорм, вторая, третья, четвертая опытные, которым в качестве основного корма использовали также комбикорм. Мясо-костную муку второй группе добавляли в количестве 3% к основному рациону, третьей группе – 6%, четвертой группе – 10%. Бульон всем трем опытным группам добавляли 10%. Переработанные отходы птицеводства исключали за три дня до убоя до 40 дневного возраста. В период выращивания в каждой группе определяли живую массу цыплят в 25; 30; 35; 40 дневном возрасте и провели контрольный убой в 30; 35; 40 дневном возрасте в убойном цехе предприятия. В результате проведенной работы установлено, что введение в рацион цыплят 3% мясо-костной муки и 10% бульона не оказывает отрицательного влияния на органолептические, физико-химические показатели, не вызывает патологоанатомических изменений и бактериологического обсеменения продуктов убоя

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, безотходная технология, продукты убоя, оценка качества

Waste reclamation and disposal is an essential social duty that aims at saving both public health and the environment from preventing contamination. Meeting certain standards is necessary when dealing with poultry waste processing as their quality can affect the commodity and sanitary characteristics of poultry slaughter products in various degree when included into their diet. The aim of the work was to study the effect of feed additives administered in the form of meat and bone meal in doses 3; 6;

10% and broth in the amount of 10% to the general economic diet for veterinary and sanitary indicators of the products of slaughter of broiler chickens of ROSS-308 cross, grown in the conditions of the Orel branch of the Livensky district "Prodmeat". To conduct the experiment, four experimental groups of broiler chickens were formed at the age of 20 days old. The first control group was fed with compound feed while the remaining three experimental groups were also fed with compound feed as their primary diet. The second group received an additional 3% of meat and bone meal in their diet, the third group received 6%, and the fourth group received 10%. All three experimental groups had broth included into their diet, with a proportion of 10%. The use of the processed poultry waste was stopped three days prior to the 40-day slaughter of the chickens. During the growing period, the live weight of chickens in each group was determined at 25; 30; 35; 40 days old and a control slaughter was carried out at 30; 35; 40 days old in the slaughterhouse of the enterprise. As a result of the work carried out, it was found that the introduction of 3% meat and bone into the diet of chickens flour and 10% broth does not have a negative effect on organoleptic, physico-chemical parameters, does not cause pathoanatomic changes and bacteriological contamination of slaughter products.

Keywords: broiler chickens, waste-free technology, slaughter products, quality assessment

Введение. Производство мяса птицы в России растет из года в год, наряду с этим увеличивается сырьевая база вторичного сырья при выращивании, убойе птицы, переработке мяса птицы и яиц [9].

Обезвреживание и утилизация отходов – это общественная задача, решение которой осуществляется в интересах охраны здоровья людей, так и охраны окружающей среды от загрязнения [6].

Переработка отходов птицеводства должна отвечать определенным требованиям так, как их качество в той или иной степени при введении в рацион птицы влияет на товарные и санитарные показатели продуктов убоя [8].

В связи с этим специалисты должны располагать данными о составе и качестве переработанных отходов, вводимых дозах к основному рациону, факторах, влияющих на изменение качества продукции [9].

Целью работы было изучить влияние кормовых добавок, вводимых в виде мясо-костной муки в дозах 3; 6; 10% и бульона в количестве 10% к общехозяйственному рациону на ветеринарно-санитарные показатели продуктов убоя цыплят-бройлеров кросса РОСС-308, выращенных в условиях Орловского филиала ООО «Продмит» Ливенского района.

Условия, материалы и методы. Материалом для работы служили продукты убоя цыплят-бройлеров кросса РОСС-308, выращенных в производственных условиях Орловского филиала ООО «Продмит» Ливенского района в типовом птичнике размером 18 × 96 м, стены, крыша которого выполнены из сэндвич панелей, пол – бетонный.

Содержание – напольное, поение с помощью нипельных поилок, раздача кормов – шнековая, уборка помета – механическая, вентиляция – приточно-вытяжная, освещение – светодиодное, отопление – газовое.

Для кормления использовали комбикорма, производимые «Мироторгом» и «Новомосковским мельничным комбинатом», марок ПК 5 Старт, ПК 5 Рост, ПК 6 Финиш 1, ПК 6 Финиш 2. Расход комбикормов на одну голову по периодам выращивания: Старт – 0,3 кг, Рост – 1,15 кг, Финиш 1 – 1,0 кг, Финиш 2 – 1,0 кг.

Плотность посадки – 20-22 головы на 1 м².

По технологии выращивания цыплят-бройлеров кросса РОСС-308 на убой направляют в возрасте 40 дней.

Для проведения опыта было сформировано четыре группы цыплят бройлеров в возрасте 20 дней по 50 голов в каждой.

Первая группа контрольная, для кормления использовали комбикорм, вторая, третья, четвертая опытные, которым также в качестве основного корма использовали комбикорм. Мясо-костную муку второй группе добавляли в количестве 3,0% к основному рациону, третьей группе – 6,0%, четвертой группе – 10,0%. Бульон всем трем опытным группам добавляли 10,0%.

Бульон и мясо-костную муку скармливали в виде мешанок один раз в сутки в утреннее кормление и исключали из рациона за три дня до убоя.

В период выращивания в каждой группе определяли живую массу цыплят в 25; 30; 35; 40 дневном возрасте и провели контрольный убой в 30; 35; 40 дневном возрасте в убойном цехе предприятия.

Послеубойную ветеринарно-санитарную экспертизу тушек, внутренних органов, органолептические показатели, пробу варки, летучие жирные кислоты, рН, кислотное, перекисное число, точку плавления, бактериологические исследования были проведены с использованием стандартных общепринятых методик [1; 2 ;3 ;4; 5 ;7].

Результаты и обсуждение. При проведении опыта и перед убоем контролировали такой показатель мясной продуктивности, как живая масса цыплят. Наилучший прирост живой массы отмечали у цыплят второй и третьей группы. Эта разница была уже через пять дней использования отходов птицеводства. Живая масса цыплят-бройлеров составляла во второй группе - $1,532 \pm 0,039$, или на 10,9% больше, чем в контрольной, в третьей группе – $1,660 \pm 0,052$ кг, что составило на 20,1 % больше, чем в первой группе.

К концу выращивания эта разница между контрольной группой и второй опытной составила 8,26%, третьей – 10,08%.

Следует отметить, что использование в рационе переработанных отходов в количестве 6% мясо-костной муки и 10% бульона (третья группа) увеличивает живую массу цыплят по сравнению со второй незначительно.

В четвертой группе прирост живой массы на протяжении всего выращивания был выше, чем в контрольной на 133,0 г в 25-дневном возрасте и на 35,0 г в 40-дневном возрасте, но ниже, чем во второй и третьей группах.

Из этих данных следует, что увеличение количества кормов животного происхождения в рационе от 6% до 10% мясо-костной муки и 10% бульона не способствует значительному увеличению живой массы по сравнению с цыплятами второй группы, которым добавляли 3% мясо-костной муки и 10% бульона.

Перед убоем кроме определения живой массы цыплят проводили их клиническое обследование, в результате которого было установлено, что признаков характерных для инфекционных заболеваний и болезней незаразной этиологии не обнаружено.

О санитарном благополучии и пригодности продуктов убоя птицы судят и по результатам послеубойного осмотра.

При проведении ветеринарно-санитарной экспертизы патологоанатомических изменений в тушках не обнаружено.

Осмотр внутренних органов начинали с кишечника и брызжейки. Затем в процессе полного потрошения осматривали печень, желудок селезенку, сердце, легкие, почки, яичники, семенники.

В первой и второй группах видимых патологоанатомических изменений во внутренних органах не отмечено.

В третьей, четвертой группах начиная с 35 дневного возраста отмечали изменение цвета печени до глинистого.

Категорию упитанности тушек цыплят определяли в соответствии с требованиями ГОСТ 31962-2013 и было установлено, что они соответствовали первой категории во второй и третьей группах с 35 дневного возраста, в первой – с 40 дневного возраста.

Тушки цыплят четвертой группы по степени развитости мышц были отнесены ко второй категории.

Органолептические и физико-химические показатели мяса цыплят были исследованы после его 24 часового созревания. Цвет, запах, консистенция сырого мяса во всех группах соответствовал доброкачественному.

Наиболее точно аромат можно определить пробой варки.

Бульон во всех четырех группах был прозрачным, аромат – приятный, достаточно сильный в первой контрольной и второй опытной группах. В третьей группе – аромат слабо выражен, в четвертой группе - аромат не выражен и имел едва уловимый запах переработанных отходов птицеводства.

Аромат бульона усиливался с возрастом цыплят и наиболее хорошо был выражен в 40-дневном возрасте.

Как известно в фазе созревания в мясе убойных животных и птицы происходит распад гликогена до молочной кислоты, накопление которой приводит к сдвигу pH. В результате исследования установлено, что pH мяса не зависит от количества вводимых в рацион переработанных отходов птицеводства. Только с 40-дневного возраста pH соответствовала доброкачественному созревшему мясу.

При изменении условий кормления, возраста цыплят в мясе может изменяться количество летучих жирных кислот, содержание которых в первой группе было в пределах от $2,15 \pm 0,34$ мг КОН в 30 дневном возрасте до $3,77 \pm 0,31$ мг КОН в 40дневном возрасте, во второй группе соответственно от $2,96 \pm 0,49$ мг КОН до $4,01 \pm 0,16$ мг КОН, в третьей группе от $4,85 \pm 0,42$ мг КОН до $5,39 \pm 0,54$ мг КОН, в четвертой группе от $5,39 \pm 0,54$ мг КОН до $6,19 \pm 0,49$ мг КОН. Количество летучих жирных кислот в мясе цыплят первой (контрольной) и второй группах соответствует доброкачественному. В третьей и четвертой группах этот показатель превысил допустимые нормы.

При органолептической оценке жира тушек цыплят было установлено, что консистенция его при 20°C мазеобразная, однородная, запах специфический, характерный для данного вида птицы, цвет белый с желтоватым оттенком, в расплавленном состоянии – прозрачный.

Для более детальной характеристики жира определена его точка плавления, кислотное и перекисное число.

Из полученных данных следует, что введение в основной рацион переработанных отходов птицеводства не повлияло на точку плавления жира и она была в пределах $27,0 \pm 0,37$ - $28,1 \pm 0,56$ °C.

Кислотное число было более низкое в контрольной и второй опытной группе ($0,66 \pm 0,04$ - $0,74 \pm 0,03$ мг КОН), в третьей и четвертой группах было в пределах допустимой нормы, но на верхней его границе и выше чем в первых двух группах ($0,85 \pm 0,04$ - $0,95 \pm 0,03$ мг КОН).

Перекисное число во всех четырех группах было в допустимых пределах.

Для бактериологического исследования были сделаны посевы из внутренних слоев мышц и внутренних органов цыплят бройлеров.

Посевы были сделаны на МПА-для выявления аэробов, на среду Китт-Тороцце – для анаэробов, на кровяной агар – для патогенных стафилококков и стрептококков, среду Сабуро – для грибов.

Посевы инкубировали при температуре 37°C, на среде Сабуро - 22°C.

В результате бактериологического исследования, установлено, что рост микроорганизмов при посевах из сердца, желчного пузыря, стенок мускульного желудка и внутренних слоев мышц на вышеуказанных питательных средах не выявлен ни в опытных, ни в контрольных группах.

В посевах из печени цыплят контрольной и второй опытной групп рост микроорганизмов не выявлен. Однако, при посевах из печени у цыплят третьей и четвертой опытных групп с 35-дневного возраста наблюдали рост микроорганизмов на кровяном агаре в виде единичных круглых колоний белого цвета без зоны гемолиза.

Кроме того, в 40-дневном возрасте в этих группах отмечали рост колоний на кровяном агаре характерных для стафилококков (круглые, гладкие, выпуклые, с ровными краями, с лимонно-желтым и белым пигментом) и стрептококков (мелкие, круглые) без зоны гемолиза.

В третьей группе при посевах из печени на среде Эндо были обнаружены единичные малиновые с металлическим блеском и розовые с красным центром колонии S-формы, характерные для *E. coli*.

При микроскопии выросших колоний были обнаружены грамположительные шаровидные и гроздевидные бактерии, а также грамотрицательные палочки.

Для выявления скрытой гемолитической способности стафилококков и стрептококков, не давших зону гемолиза на кровяном агаре, было проведено дополнительное исследование по CAMP – методу. В результате проведенного исследования установлено, что негемолитические стрептококки и стафилококки в присутствии бета-гемолитического штамма стафилококка не образовали зону гемолиза. В реакции плазмокоагуляции негемолитические стафилококки и стрептококки не вызывали коагуляцию плазмы крови кролика.

Для подтверждения полученных результатов были сделаны посевы на среды с углеводами (лактозой, глюкозой), молоком, метиленовым молоком, в МПБ на наличие сероводорода и индола, на полужидкий МПА для определения подвижности.

При просмотре посевов после инкубирования было отмечено, что грамотрицательные бактерии ферментировали среды с углеводами до кислоты и газа, свертывали молоко, редуцировали метиленовое молоко. Реакция на сероводород – отрицательная, на индол – положительная. На полужидком агаре наблюдали рост во всей среде, что говорит о подвижности микроорганизмов.

Таким образом выделенные из печени цыплят бройлеров микроорганизмы представлены бактериями из семейства *E. coli* и непатогенными стафилококками и стрептококками.

Выводы. 1. Введение в рацион цыплят-бройлеров мясо-костной муки в количестве 3,0% в сочетании с 10% бульона к 40-дневному возрасту повышает их живую массу на 13,4% по сравнению с контролем не оказывает отрицательного влияния на органолептические, физико-химические показатели, не вызывает патологоанатомических изменений и бактериологического обсеменения продуктов убоя.

2. Величина рН мяса цыплят-бройлеров зависит от возраста их убоя и к 40 дневному возрасту соответствует доброкачественному, созревшему.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. ГОСТ 31962-2013. Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части), ТУ, Москва: Стандартиформ, 2013.-12 с.
2. ГОСТ 7702.2.1. – 2017 Продукты убоя птицы, продукция из мяса птицы и объекты окружающей производственной среды. Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов; Москва: Стандартиформ, 2018.-5 с.
3. ГОСТ 23392-2016. Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести, Москва, Стандартиформ, 2017.-7 с.
4. ГОСТ 51944-2002. Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы, Москва, Стандартиформ, 2008.-5 с.
5. ГОСТ 8285-91. Жиры животные топленые. Правила приемки и методы испытания, М., Стандартиформ, 1991.-12 с.
6. Гущин В.В., Волик В.Г. Сырьевая база побочного сырья, получаемого при убое птицы и ее использование // Птица и птицепродукты, 2018, №3, с. 18-21.
7. Лаушкина Н.Н. Послеубойная методика осмотра органов и туш животных и птицы. Орёл, ОрёлГАУ, 2016.-57 с.
8. Лаушкина Н.Н. Микроструктурные показатели мышц и печени утят при включении в их рацион отходов птицеводства // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2012. № 2(8). с. 17-19
9. Лыжин Д. Международный опыт и перспектива ветеринарного контроля в России // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2015. № 5. с. 7-10.

REFERENCES

1. GOST 31962-2013. Myaso kur (tushki kur, tsyplyat, tsyplyat-broylerov i ikh chasti), TU, Moskva: Standartinform, 2013.-12 s.
2. GOST 7702.2.1. – 2017 Produkty uboya ptitsy, produktsiya iz myasa ptitsy i obekty okruzhayushchey proizvodstvennoy sredy. Metod opredeleniya kolichestva mezofilnykh aerobnykh i fakultativno-anaerobnykh mikroorganizmov; Moskva: Standartinform, 2018.-5 s.
3. GOST 23392-2016. Myaso. Metody khimicheskogo i mikroskopicheskogo analiza svezhesti, Moskva, Standartinform, 2017.-7 s.
4. GOST 51944-2002. Myaso ptitsy. Metody opredeleniya organolepticheskikh pokazateley, temperatury i massy, Moskva, Standartinform, 2008.-5 s.
5. GOST 8285-91. Zhiry zhitotnye toplenye. Pravila priemki i metody ispytaniya, M., Standartinform, 1991.-12 s.
6. Gushchin V.V., Volik V.G. Syrevaya baza pobochnogo syrya, poluchaemogo pri uboe ptitsy i ee ispolzovanie // Ptitsa i ptitseprodukty, 2018, №3, s. 18-21.
7. Laushkina N.N. Posleuboynaya metodika osmotra organov i tush zhitotnykh i ptitsy. Orel, OrelGAU, 2016.-57 s.
8. Laushkina N.N. Mikrostrukturnye pokazateli myshts i pecheni utyat pri vklyuchenii v ikh ratsion otkhodov ptitsevodstva // Rossiyskiy zhurnal Problemy veterinarnoy sanitarii, gigeny i ekologii. 2012. № 2(8). s. 17-19
9. Lyzhin D. Mezhdunarodnyy opyt i perspektiva veterinarnogo kontrolya v Rossii // Veterinariya selskokhozyaystvennykh zhitotnykh. 2015. № 5. s. 7-10.

УДК / UDC 636.2.084.11:636.086.15

**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ДОБАВКИ – КАК СПОСОБ КОРРЕКЦИИ
КЛИНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ**
BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES – AS A WAY TO CORRECT CLINICAL
BLOOD INDICES

Мурленков Н.В.*, кандидат сельскохозяйственных наук
Murlenkov N.V., Candidate of Agricultural Sciences

Шендаков А.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Shendakov A.I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Лазарева Т.Н., кандидат технических наук
Lazareva T.N., Candidate of Engineering Sciences

Жучков С.А., кандидат медицинских наук, доцент
Zhuchkov S.A., Candidate of Medical Sciences, Associate Professor

Крюков В.И., доктор биологических наук, профессор
Krukov V.I., Doctor of Biological Sciences, Professor

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени
Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education
"Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

*E-mail: chr98@yandex.ru

Актуальной задачей современной аграрной науки является получение высококачественной экологически чистой продукции для питания населения. Для этого в ветеринарную и зоотехническую практику в лечебных и профилактических целях внедряют новые препараты и биологически активные добавки, в том числе пробиотической природы. Способность колонизировать эпителий кишечника и конкурировать с условно-патогенной микрофлорой позволяет таким препаратам стимулировать иммунную систему, укрепляя сопротивляемость к болезням. Их применение ставит задачу поиска и реализации способов повышения их эффективности. В настоящей статье рассмотрено влияние биологически активных добавок на биохимические показатели крови телят. Основными компонентами изучаемых препаратов являлись бактерии, прошедшие лиофилизацию – *Bacillus subtilis* и *licheniformis*, а также адсорбирующие вещества на основе полиминеральной смеси. Для организации опыта методом аналогов были сформированы три группы молочных телят черно-пестрой породы. Опытные группы дополнительно к основному рациону получали добавки в составе ЗЦМ на протяжении 20 дней в количестве 10 г/г/сут. Согласно полученным результатам наибольшее влияние препараты оказали на содержание цинка, β и γ - глобулиновой фракций в крови телят I и II опытных группы – на 4% ($p < 0,05$) и 5,2% ($p < 0,05$); на 35,5% ($p < 0,01$) и 4,5% ($p < 0,01$) к контролю соответственно. В крови животных было обнаружено содержание некоторых тяжёлых металлов (свинца, никеля, кадмия). Концентрация этих металлов находилась в допустимых пределах, но следует учитывать их потенциальную способность аккумулироваться и влиять на метаболизм. Полученные данные позволяют предположить, что биологически активные добавки «Пробитокс супер» и «Сорболин» снижают вероятность накопления токсичных веществ в организме телят благодаря своему многокомпонентному составу бацилл и адсорбирующим компонентам. В

частности, наилучшие результаты по снижению содержания никеля были получены в опытной группе II, что на 5,6% ($p < 0,05$) достоверно было ниже, чем в контроле.

Ключевые слова: биологически активные добавки, пробиотики, биохимический состав крови, телята, молочный период.

An urgent task of modern veterinary medicine and zooengineering is not only the development of new preparation and additives for therapeutic and prophylactic purposes, but also the implementation of ways to increase their effectiveness, as well to obtain high-quality environmentally friendly products for the population. In this regard, industrial enterprises increasingly use biologically active additives, including probiotic ones. The ability to colonize the intestinal epithelium and compete with opportunistic microflora allows such drugs to stimulate the immune system, strengthening resistance to disease. Their use poses the task of finding and implementing ways to increase their effectiveness. This article examines the effect of biologically active additives on the biochemical parameters of the blood of calves. The main components of the studied preparations were bacteria that had undergone lyophilization - *Bacillus subtilis* and *licheniformis*, as well as adsorbent substances based on a polymineral mixture. To organize the experiment using the analogue method, three groups of black-and-white dairy calves were formed. The experimental groups, in addition to the main diet, received supplements containing milk replacer for 20 days in the amount of 10 g/g/day. According to the presented studies, the supplements had the greatest effect on the content of zinc, β and γ - globulin fractions in the blood of calves of I and II experimental groups - by 4% ($p < 0.05$) and 5.2% ($p < 0.05$); by 35.5% ($p < 0.01$) and 4.5% ($p < 0.01$) to the control, respectively. At the same time, the content of some heavy metals was found in the blood of animals. At the same time, the concentration of these metals was within acceptable limits, but their potential ability to influence metabolism should be taken into account. The data obtained suggest that the probiotics "Probitox Super" and "Sorbolin" reduce the likelihood of accumulation of toxic substances in the body of calves due to their multicomponent composition of bacilli and adsorbing components. In particular, the best results in reducing the nickel content were obtained in the experimental group II, which was significantly lower by 5.6% ($p < 0.05$) than in the control.

Key words: biologically active additives, probiotics, biochemical composition of blood, calves, milk period.

Введение. Основываясь на результатах исследований в области физиологии животных [1, 7, 9], существуют предпосылки полагать, что нарушение обмена веществ на территориях с экологическими проблемами возникают до клинических проявлений, как правило, при лишнем или недостаточном количестве макро- и микроэлементов. Важно учитывать, что степень пороговой чувствительности к вредным для организма химическим веществам зависит от степени их наличия в окружающей среде. Это связано с физиологическими адаптациями, которые обусловлены наследственностью животного. Данные предпосылки создают возможность для исследования химического элементного состава крови телят и определения степени влияния на организм животных спорогенных пробиотиков на основе сорбента. Проводимые исследования позволяют определить вещества, которые препятствуют окислению и нейтрализации свободных радикалов в организме [5]. Эти компоненты наиболее точно характеризуют механизмы, с помощью которых

телята адаптируются к условиям промышленной среды. В перспективе это позволит определить, как нормализовать физиологическое состояние телят, выращиваемых в промышленной среде, и какой эффект дают пробиотики.

Кровь играет важную роль в процессах дыхания и окисления и опосредует обмен веществ в организме. Она находится в постоянном контакте с органами и системами внутренней среды, и поэтому является чувствительным индикатором всех реакций, происходящих в организме. Состав крови молочных коров относительно стабилен, но характеризуется значительной функциональной подвижностью, которая отражает физиологические процессы (как нормальные, так и патологические), происходящие в различных системах организма [4]. Изменение состава крови телят при введении в их рацион биологически активных добавок позволяет характеризовать направленность физиологического действия этих добавок, что даёт возможность управлять интенсивностью развития животных.

Цель исследований – изучить биохимический состав крови телят при включении в рацион пробиотиков «Пробитокс супер» и «Сорболин».

Материалы и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт выполнялся на молочном комплексе ООО «Маслово» Орловской области. Период исследований составил 1 месяц – с апреля по май 2018 г. Для организации опыта методом аналогов были сформированы три группы молочных телят черно-пестрой породы – контрольная, I опытная и II опытная группы (при n=3 – изучался химический состав крови, при n=6 – биохимический). Исследуемое поголовье формировали с учётом возраста (1,5 месяца), живой массы (42 кг), происхождения (черно-пестрый голштинизированный скот), способа содержания (беспривязный – выгульный). План эксперимента показан на рисунке 1

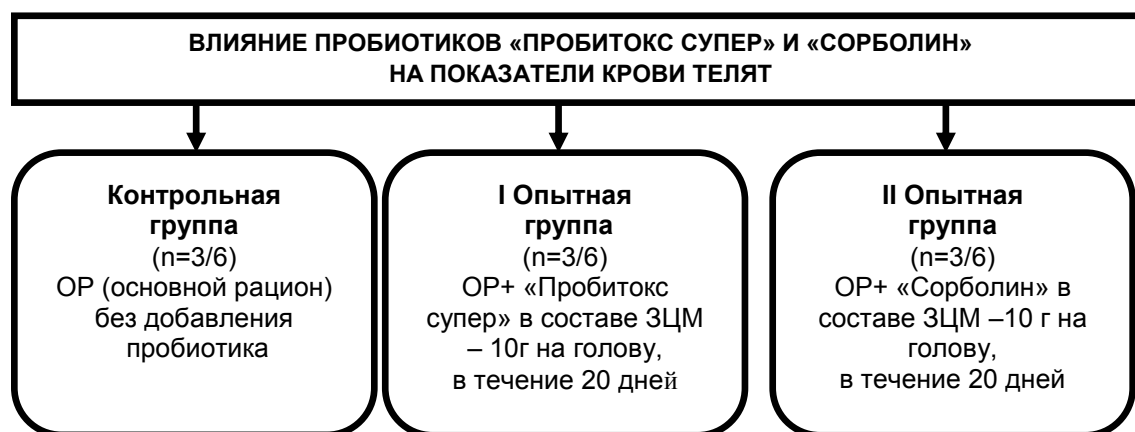


Рисунок 1 – Схема опыта

Основной рацион (далее – ОР) для представителей всех групп включал следующий состав: заменитель цельного молока (далее – ЗЦМ) «Формулак 16» в количестве 6-1,5 л на г/сут., сено – 100-700 гр, силос – 900-1,200 гр и комбикорм марки КК-62 в количестве 200-1400 гр. Группы I и II дополнительно к ОР получали добавки «Пробитокс супер» и «Сорболин» на протяжении 20 дней в количестве 10 г/г/сут. соответственно. Пробиотики смешивали с ЗЦМ, скармливая полученную смесь раз в сутки во время утреннего кормления.

«Пробитокс супер» представлен смесью следующих компонентов: в основной состав входят микроорганизмы рода *Bacillus subtilis*, прошедшие

лиофилизацию, тип штамма – В-2218Д; *Bacillus licheniformis*, тип штамма – В1007, содержание колониеобразующих бактерий не менее 1×10^8 КОЕ/г. Дополнительные среды: *Saccharomyces cerevisiae*, алюмосиликаты, *Silybum marianum*, полисахариды, $C_4H_6O_4$, $C_6H_8O_7$ и SiO_2 . «Сорболин» представляет смесь следующих компонентов: в основной состав входят микроорганизмы рода *Bacillus subtilis*, тип штамма – ВКПМ 10172 и *Bacillus licheniformis*, тип штамма – ВКПМ 10135, дисахариды и Хотимский трепел.

Кровь у животных брали перед утренним кормлением после окончания курса приема препаратов – из яремной вены. Биохимический анализ показателей проводили на анализаторе BioChem –SA.

Статистическую обработку данных выполняли в соответствии с рекомендациями [7]. Для анализа материала использовали пакет Microsoft «Excel 2007». Достоверность полученных данных проверяли согласно критерию Стьюдента (t-критерий), разницу значений считали достоверной при $p < 0,05$.

Результаты исследований. Данные таблицы 1 свидетельствуют, что уровень неорганического фосфора ($P=2,21-2,25$ ммоль/л) и кальция ($Ca=3,37-3,42$ ммоль/л) в крови телят контрольной и опытных групп был несколько выше относительно уровня принятой нормы – в среднем на 6,8% и 8,6%, соответственно. Из-за увеличения концентрации неорганического фосфора в крови животных существуют риски развития гиперфосфатии. Причиной могут быть как избыточное поступление фосфатов или холекальциферола, а также гормональные сбои [2].

Таблица 1 – Химический анализ крови телят

Элемент	Норма	Группы		
		контрольная	I опытная	II опытная
P, ммоль/л	1,45-2,1	2,26±0,11	2,23±0,13	2,24±0,15
Ca, ммоль/л	2,5-3,13	3,42±0,16	3,37±0,13	3,41±0,05
Mg, ммоль/л	0,82-1,23	1,01±0,02	1,00±0,01	1,02±0,02
Fe, мкмоль/л	20-23	21,18±1,24	22,19±1,01	21,56±0,91
Cu, мкмоль/л	19-21	19,20±0,41	19,31±0,61	19,42±0,51
Zn, мкмоль/л	15,3-33,7	15,00±1,16	15,61±1,06*	15,79±1,30*
Mn, ммоль/л	1,27	1,17±0,02	1,16±0,02	1,18±0,01
Pb, ммоль/л	1,20-1,42	0,21±0,01	0,21±0,02	0,20±0,02
Ni, ммоль/л	1,72-2,50	1,69±0,05	1,65±0,06	1,60±0,04*
Cd, ммоль/л	0,44-0,50	0,29±0,01	0,27±0,01	0,26±0,01

Примечание: * - $p < 0,05$

В тоже время в физиологии крупного рогатого скота специалисты отмечают [6], что во время молочного периода количество фосфора в организме несколько выше, чем у взрослых животных. Особенно сильно это проявляется у новорождённых животных за счет отсутствия полноценно сформированных парацитовидных желез [8]. Учитывая данные сведения, следует заключить, что присутствие небольших избытков фосфора является допустимым следствием из-за особенностей роста и развития телят в ранний постнатальный период. Незначительный избыток кальция в крови при допустимом соотношении с фосфором (1,5-2:1), вероятно, отрицательных последствий в организме не окажет.

Содержание цинка (Zn) в крови телят I и II опытных группы имело достоверные различия с контролем – на 4% ($p < 0,05$) и 5,2% ($p < 0,05$)

соответственно. Поскольку этот элемент влияет на рост, развитие, воспроизводительную функцию а, также необходим для синтеза витамина А из каротина, то можно сделать вывод о положительном влиянии исследуемых пробиотиков на организм животных. Обнаруженное нами статистически достоверное увеличение цинка позволит в перспективе интенсифицировать у телят процессы кроветворения, метаболизма, а также всасывания кальция (Ca) и меди (Cu).

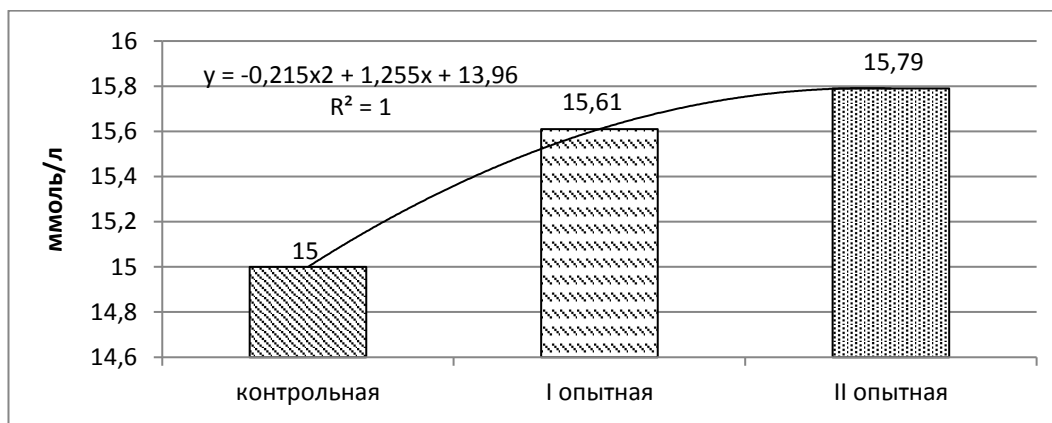


Рисунок 2 – Содержание цинка в крови телят

Данные по изучению цинка в крови телят (рисунок 2) показывают, что при сравнении групп обнаружена зависимость, которую можно выразить полиномиальной регрессией: $y = -0,215x^2 + 1,255x + 13,96$, при достоверности $R^2=1$ (или 100%).

Помимо цинка в крови телят было установлено наличие следующих тяжелых металлов: свинца (Pb), никеля (Ni) и кадмия (Cd). В организме млекопитающих указанные элементы, вследствие их токсических свойств, способны привести к эндокринным и метаболическим сбоям. Нами установлено, что содержание в крови свинца и кадмия у телят исследуемых групп было в пределах 0,20-0,22 ммоль/л и 0,26-0,29 ммоль/л соответственно. Концентрация никеля (Ni) в крови телят II опытной группы было достоверно ниже на 5,6% ($p<0,05$), чем в контроле. Следует отметить, что хотя концентрация указанных металлов в крови телят находилась в пределах установленной для животных нормы, нельзя исключить возможность их аккумуляции и негативного воздействия на организм.

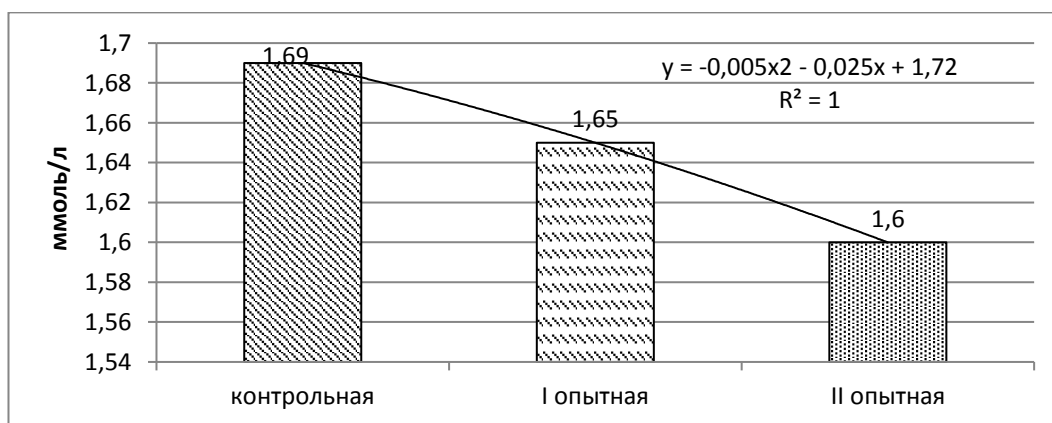


Рисунок 3 – Содержание никеля в крови телят

Данные по изучению никеля в крови телят (рисунок 3) показывают, что при сравнении групп возникла зависимость, которую можно выразить полиномиальной регрессией: $y = -0,005x^2 - 0,025x + 1,72$, при достоверности $R^2=1$ (или 100%).

На втором этапе эксперимента были исследованы биохимические параметры в крови для оценки функции внутренних органов, получения информации об обмене веществ и определения потребности в микроэлементах.

Первая группа анализов включала измерение уровня глюкозы и холестерина. Вторая группа заключалась в измерении общего белка и его фракций.

Оптимальная концентрация глюкозы у молочных коров колеблется от 2,2 до 3,9 ммоль/л. Таблица 2 показывает, что как у контрольных, так и у опытных животных концентрация глюкозы находилась в пределах физиологического референсного значения – 3,21-3,24 ммоль/л, что свидетельствует о хорошем энергетическом обмене. У телят группы I концентрация глюкозы была самой высокой – 3,28 ммоль/л, что на 1,2% выше, чем в контроле.

Уровень холестерина также находился в пределах физиологических норм, самое высокое значение в контрольной группе составляло 2,46 ммоль/л. Уровень холестерина I и II опытных группы был на 3,3% и 16% ниже, чем в у аналогов контроля, соответственно. Поскольку существенных различий обнаружено не было, полученные данные свидетельствуют о благоприятном влиянии кормления на уровень холестерина.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови телят

Показатель	Норма	Группы		
		контрольная	I опытная	II опытная
Глюкоза, ммоль/л	2,2-3,9	3,24±0,11	3,28±0,14	3,21±0,19
Холестерин, ммоль/л	1,4-4,42	2,46±0,14	2,38±0,10	2,12±0,05
Общий белок, г/л	55-71	66,95±1,03	69,39± 0,43	68,79±0,55
Альбумины, %	30-50	48,97±0,75	49,68±0,35	50,45±0,31
Глобулины, % фракции:				
α-глобулины	12-20	15,89±0,38	15,19±0,33	16,15±0,30
β-глобулины	10-17	11,70±0,21	11,12±0,20	8,83±0,47**
γ-глобулины	25-40	24,44±0,24	25,01±0,34	25,56±0,21**

Примечание: ** - $p < 0,01$

Общий белок в крови состоит из двух основных компонентов: альбумина и глобулина. Первый компонент является продуктом деятельности печени, а второй – результат лимфоцитарной активности. Измерение общего белка имеет решающее диагностическое значение.

По данным таблицы можно сделать вывод, что, несмотря на некоторые различия в содержании общего белка и его фракций, различия между группами не были значительными. Самые высокие значения были обнаружены у животных опытной группы – 69,39 г/л и 68,79 г/л соответственно. Уровень общего белка был на 3,6% и 1,7% выше в опытных группах I и II, чем в контрольной группе, соответственно.

Относительно высокий уровень общего белка в сыворотке крови телят позволил интенсифицировать их физиологическое развитие, что отразилось в увеличении скорости роста. Уровень альбумина в сыворотке крови также связан

с темпом роста. Было замечено, что чем выше концентрация альбумина в крови, тем выше среднесуточная масса тела.

Процентное содержание альбумина в плазме крови телят контрольной и опытной групп соответствовало пределам физиологических критериев, причем у телят II опытной группы максимальное значение составило 50,45%, что на 1,5% выше, чем в контрольной группе.

Анализ альфа-глобулина не выявил отклонений от стандартных значений; во всех трех группах показатели находились в пределах 15,19-15,15%. Структура бета-глобулиновой фракции и ее способность открывать межмолекулярные связи под воздействием физических явлений роднит ее с альбумином, что позволяет предположить, что она вносит вклад в поддержание осмотического давления. Однако его основной функцией принято считать транспорт жиров.

Белковая фракция крови экспериментальной группы II характеризовалась снижением процентного содержания β -глобулина на 35,5% ($p < 0,01$) и увеличением γ -глобулина на 4,5% ($p < 0,01$). Исходя из вышеизложенного, можно предположить, что скорость снижения β -глобулиновой фракции во второй опытной группе является результатом снижения интенсивности жирового обмена у телят. Этот фактор способствовал увеличению синтеза белка в γ -глобулиновой фракции на 4,6% ($p < 0,01$). Также анализ γ -глобулиновой фракции подтвердил, что данный показатель находился на уровне минимального стандартного порога – 24,44-25,86% в контрольной и опытной группах.

Выводы. Таким образом, биохимические анализы крови показали, что применение биологически активных добавок не оказало токсического или иного негативного воздействия на организм животных, а достаточно стабильный уровень элементного состава свидетельствует о проявлении защитных систем организма:

1. Включение в рацион полуторамесячных телят чёрно-пёстрой породы пробиотика «Пробитокс супер» достоверно увеличивает содержание цинка на 4% ($p < 0,05$).

2. Добавление к рациону полуторамесячных телят чёрно-пёстрой породы пробиотика «Сорболин» достоверно увеличивает содержание цинка на 5,2% ($p < 0,05$), γ -глобулина на 4,5% ($p < 0,01$); снижает содержание никеля на 5,6% ($p < 0,05$), β -глобулиновой фракции – на 35,5% ($p < 0,01$).

Работа выполнена за счет средств федерального бюджета в рамках государственного задания «Разработка биологически активных добавок к пище на основе плодово-ягодного, овощного и лекарственного растительного сырья» (FEEF-2023-0016, регистрационный номер 1023053100014-0-2.11.1).

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Богуславская Н.В. Снижение всасывания солей тяжелых металлов в организме продуктивных животных // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. 2010. № 2. С. 304.
2. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин - М.: КолосС, 2004. - 519 с.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия. 4-е изд. – М.: Высшая школа, 1990. -352 с.
4. Мурленков Н.В. Особенности роста и развития молодняка черно-пестрой породы при включении в рацион пробиотиков нового поколения. Диссертация на соискание учёной степени к. с.-х.н. по научной специальности 06.02.10 – Частная зоотехния, технология производства

- продуктов животноводства URL:
<https://vak.minobrnauki.gov.ru/advert/100069093> (дата обращения
12.06.2023г.)
5. Сатюкова Л.П., Смирнова И.Р., Михалев А.В. Современные методы определения микотоксинов в кормах // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2011. - № 2 (6). - С. 37-39.
 6. Сурай П.Ф., Фисинин В.И., Кочиш И.И. Концепция витагенов в молочном и мясном скотоводстве // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 5. С. 11-18.
 7. Фролов А.И., Филиппова О.Б., Лобков В.Ю. Влияние глауконитового концентрата на рост, эритропоз и вывод тяжелых металлов при выращивании телят // Вестник АПК Верхневолжья. 2011. № 3 (15). С. 32-38.
 8. Heavy metals and other elements in serum of cattle from organic and conventional farms / A. Tomza-Marciniak, B. Pilarczyk, M. Bąkowska, R. Pilarczyk, J. Wójcik // Biological Trace Element Research. 2011. №143 (2). pp. 863.
 9. Nogoibaev M.D., Nogoibaeva R.S., Sagyndykov Zh.S. Morphobiochemical and immune parameters of blood of cows and their calves in environmental problems // Vestnik of the Kyrgyz National Agrarian University K.I. Scriabin. 2020. № 2 (53). pp. 104-110.

REFERENCES

1. Boguslavskaya N.V. Snizhenie vsasyvaniya soley tyazhelykh metallov v organizme produktivnykh zivotnykh // Ekologicheskaya bezopasnost v APK. Referativnyy zhurnal. 2010. № 2. S. 304.
2. Kondrakhin, I.P. Metody veterinarnoy klinicheskoy laboratornoy diagnostiki / I.P. Kondrakhin - M.: KolosS, 2004. - 519 s.
3. Lakin G.F. Biometriya. 4-e izd. – M.: Vysshaya shkola, 1990. -352 s.
4. Murlenkov N.V. Osobennosti rosta i razvitiya molodnyaka cherno-pestroy porody pri vklyuchenii v ratsion probiotikov novogo pokoleniya. Dissertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni k. s.-kh.n. po nauchnoy spetsialnosti 06.02.10 – Chastnaya zootekhnika, tekhnologiya proizvodstva produktov zhitovodstva URL: <https://vak.minobrnauki.gov.ru/advert/100069093> (data obrashcheniya 12.06.2023 g.)
5. Satyukova L.P., Smirnova I.R., Mikhalev A.V. Sovremennye metody opredeleniya mikotoksinov v kormakh // Rossiyskiy zhurnal Problemy veterinarnoy sanitarii, gigieny i ekologii. - 2011. - № 2 (6). - S. 37-39.
6. Suray P.F., Fisinin V.I., Kochish I.I. Kontseptsiya vitagenov v molochnom i myasnom skotovodstve // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2020. № 5. S. 11-18.
7. Frolov A.I., Filippova O.B., Lobkov V.Yu. Vliyanie glaukonitovogo kontsentrata na rost, eritropoz i vyvod tyazhelykh metallov pri vyrashchivanii telyat // Vestnik APK Verkhnevolzhya. 2011. № 3 (15). S. 32-38.
8. Heavy metals and other elements in serum of cattle from organic and conventional farms / A. Tomza-Marciniak, B. Pilarczyk, M. Bąkowska, R. Pilarczyk, J. Wójcik // Biological Trace Element Research. 2011. №143 (2). pp. 863.
9. Nogoibaev M.D., Nogoibaeva R.S., Sagyndykov Zh.S. Morphobiochemical and immune parameters of blood of cows and their calves in environmental problems // Vestnik of the Kyrgyz National Agrarian University K.I. Scriabin. 2020. № 2 (53). pp. 104-110.

УДК / UDC 619: 617.5 (075.8)

**ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ХОТ-ЦЕЛЬСА ДЛЯ ХИРУРГИЧЕСКОЙ
КОРРЕКЦИИ ЭНТРОПИОНА НИЖНЕГО ВЕКА У СОБАК**
THE EXPERIENCE OF USING THE HOT-CELSIUS METHOD FOR SURGICAL
CORRECTION OF LOWER EYELID ENTROPION IN DOGS

Шадская А.В.*, доцент, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры
эпизоотологии и терапии

Shadskaya A.V., Candidate of veterinary sciences, Associate Professor

Лищук А.П., доцент, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии,
физиологии и хирургии

Lishuk A.P., Candidate of veterinary sciences, Associate Professor

Труфанов И.А., ветеринарный врач

Trufanov I.A., Veterinarian

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian
University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

*E-mail: Eshle@yandex.ru

В практике ветеринарных врачей патология органа зрения у собак и кошек занимает значительное место. При этом часто встречающимися являются нарушения в анатомическом строении век. Данное состояние особенно характерно для отдельных видов пород собак (шарпей, чау-чау, английский спаниель, метисы и др.) и кошек (мейн-кун, британские и др.) с ярко выраженными кожными складками. Заворот века (нижнего, верхнего или обоих) приводит к постоянному раздражению роговицы ресницами и шерстью, что провоцирует развитие конъюнктивита, помутнение роговицы и может привести к потере зрительной функции глаза. На сегодняшний день из хирургических способов лечения данной патологии в ветеринарной практике применяют следующие методы: блефаропластика по Стадесу, по Кунту-Шимановскому, по Хот-Цельсу, Tasking техника и другие. Целью нашего исследования явились анализ применения метода Хот-Цельса для коррекции заворота век у собак и разработка схемы послеоперационного лечения, которая обеспечит благоприятный восстановительный период. В результате проведения клинического исследования было установлено, что основными проявлениями заворота век у собак являются следующие признаки: блефароспазм, обильное катаральное отделяемое из глазной щели, повреждения роговицы. На основании осуществленной блефаропластики считаем, что для хирургической коррекции заворота нижнего века целесообразно применять способ Хот-Цельса, который обеспечивает адекватное натяжение кожи и восстанавливает анатомическую форму нижнего века. Для профилактики развития осложнений в послеоперационном периоде нами предложена схема лечения с назначением противомикробных препаратов и нестероидного противовоспалительного средства.

Ключевые слова: собаки, заворот нижнего века, энтропион, блефаропластика, метод Хот-Цельса.

In the practice of veterinarians, the pathology of the organ of vision in dogs and cats occupies a significant place. In this case, violations in the anatomical structure of the eyelids are often encountered. This condition is especially typical for certain types of dog breeds (Shar Pei, Chow Chow, English Spaniel, mestizos, etc.) and cats (Maine Coon, British, etc.) with pronounced skin folds. Inversion of the eyelid (lower, upper or both) leads to constant irritation of the cornea by eyelashes and hair, which provokes the development of conjunctivitis, clouding of the cornea and can lead to loss of visual function of the eye. To date, among the surgical methods for treating this pathology, the following methods are used in veterinary practice: blepharoplasty according to Stades, according to Kunt-Szymanovsky, according to Hot-Celsius, Tacking technique and others. The aim of our study was to analyze the application of the Hot-Celsius method for the correction of eyelid torsion in dogs and to develop a postoperative care regimen that would provide a favorable recovery period. As a result of a clinical study, it was found that the main manifestations of eyelid inversion in dogs are the following signs: blepharospasm, profuse catarrhal discharge from the palpebral fissure, corneal damage. Based on the performed blepharoplasty, we believe that for the surgical correction of lower eyelid torsion, it is advisable to use the Hot-Celsius method, which provides adequate skin tension and restores the anatomical shape of the lower eyelid. To prevent the development of complications in the postoperative period, we proposed a treatment regimen with the appointment of antimicrobials and non-steroidal anti-inflammatory drugs.

Keywords: dogs, inversion of the lower eyelid, entropion, blepharoplasty, Hot-Celsius method.

Введение. Заворот (энтропион) века – аномалия положения, при которой свободный край века (верхнего, нижнего или обоих) заворачивается внутрь, что приводит к контакту ресниц (при сильно выраженном дефекте и шерсти) с поверхностью глаза. Это вызывает повреждение роговицы и конъюнктивы, что в абсолютном большинстве случаев будет сопровождаться вторичными заболеваниями переднего отрезка глаза, а при прогрессировании процесса – нарушением зрительных функций [1, 2, 3, 4]. На сегодняшний день из хирургических способов лечения данной патологии в ветеринарной практике применяют следующие методы: блефаропластика по Стадесу (показана для коррекции заворота верхних век у собак старше 5-6 месячного возраста породы шарпей, реже чау-чау), по Кунту-Шимановскому (подходит собакам гигантских пород: среднеазиатская овчарка, бордосский дог, бульмастиф, зенненхунд, ньюфаундленд, немецкий дог и другие), по Хот-Цельсу (показанием служит заворот нижнего века у многих пород собак – английский спаниель, бультерьер, чау-чау, керри-блю-терьер, колли, лабрадор ретривер и кошек – мейн-кун, британская и шотландская породы), Tacking техника (эффективна для щенков пород чау-чау и шарпей, т.к. может проводиться в раннем возрасте и предотвращать травму роговицы) и другие [5, 6, 7]. Некоторые исследователи вместо оперативного устранения дефекта предлагают подкожные инъекции филлера гиалуроновой кислоты, что может быть особенно актуальным для возрастных животных и особей с высокими анестезиологическими рисками [8].

Целью нашего исследования было проанализировать применение метода Хот-Цельса для коррекции заворота век у собак и разработать схему послеоперационного ухода, которая обеспечит благоприятный восстановительный период.

Материалы и методы. Работу проводили в условиях ветеринарного лечебно-диагностического центра ФГБОУ ВО Орловский ГАУ. Объектом исследования служили 5 собак разных пород: один метис, два английских спаниеля, две среднеазиатские овчарки разных половозрастных групп с диагнозом заворот нижнего века. С целью блефаропластики применяли хирургический метод Хот-Цельса. Результат выполненной нами блефаропластики оценивали на 14-й (снятие швов), 21-й и 60-е сутки. Для премедикации вводили 0,1% раствор атропина и 0,1% раствор медитина, а в качестве общего анестетика – телазол в дозах, согласно наставлениям к применению. Сбор анамнеза и клиническое исследование животных осуществляли по методике, принятой в ветеринарной практике. Офтальмологическое обследование проводили при дневном свете и искусственном освещении бестеновой лампой для этого пользовались следующими методами: наружный осмотр органа зрения, осмотр при боковом освещении, исследование оптических сред глаза в проходящем свете, поверхностную анестезию для купирования роговичного синдрома, прямую офтальмоскопию, флюоресцеиновую пробу.

Результаты и обсуждение. В результате проведения клинического исследования нами было установлено, что основными проявлениями заворота века у собак являются следующие признаки: блефароспазм, обильное катаральное отделяемое из глазной щели, повреждения роговицы (рис. 1).



Рисунок 1 – Заворот нижнего века у собаки породы метис до операции.

Для осуществления блефаропластики нижнего века по способу Хот-Цельса животное фиксировали в боковом положении, осторожно выбривали шерсть на веке и вокруг него. Необходимую для иссечения ширину ткани определяли по кожной складке. Для этого кожу фиксировали пинцетом на расстоянии 3-5 мм от края века в параллельном направлении на всём протяжении завернутой внутрь части. Излишнюю область, которая при этом образовывалась выделяли двумя разрезами: параллельным краю века (на расстоянии 3-5 мм от него) и дугообразным. После этого полоску кожи немного приподнимали и отсекали ножницами от подкожного слоя. Операционную рану ушивали узловым швом с помощью хирургического атравматического нерассасывающегося шовного материала (рис. 2). При этом шов начинали накладывать в средней части разреза. Операционную рану обрабатывали аэрозолем «Террамицин». В послеоперационном периоде была назначена следующая терапия: капли

глазные «Ципровет» по 2 капли, 4 раза в день в течение 10-14 суток до клинического выздоровления животного; «Синулокс» в дозировке 12,5 мг/кг 2 раза в день, 5 дней; «Онсиор» таблетки в дозировке согласно инструкции первые 3 дня после операции; также использовался защитный воротник на протяжении 14 дней после операции.



Рисунок 2 – Хирургическая коррекция заворота нижнего века по методу Хот-Цельса.

Результат проведенной хирургической коррекции энтропиона нижнего века мы проводили на 7-й, 14-й (снятие швов), 21-й и 60-й послеоперационные сутки. По нашим наблюдениям рецидивы заворота век у прооперированных животных отсутствовали. В первые два дня после операции у троих животных отмечали снижение аппетита и моторной функции желудочно-кишечного тракта, как результат операционной угнетающего действия нейротропных средств. Данные показатели нормализовались самостоятельно ко 2-4 дню без применения средств дополнительной терапии. У двух особей отклонений в работе органов и систем от физиологической нормы в послеоперационном периоде не наблюдали. При проведении офтальмологического исследования отмечали, что рецидива заворота свободного края нижнего века не наблюдалось, глаза были открыты, моргание полноценно, положение век анатомически нормальное (рис. 3, 4).



Рисунок 3 – Состояние операционной раны на 14-е сутки.

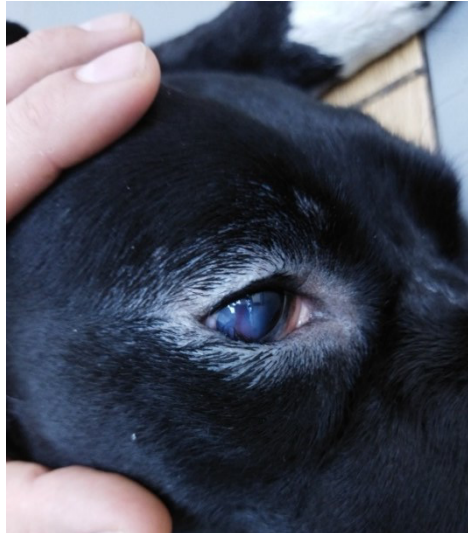


Рисунок 4 – Состояние нижнего века на 60-е сутки после операции.

По результатам проведённых исследований считаем, что для хирургической коррекции заворота нижнего века целесообразно применять способ Хот-Цельса, который обеспечивает адекватное натяжение кожи и восстанавливает анатомическую форму нижнего века. Для профилактики развития осложнений в послеоперационном периоде нами предложена схема лечения с назначением противомикробных препаратов и нестероидного противовоспалительного средства.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Комаров С.В. Клинико-морфологическое обоснование хирургической коррекции заворота век у собак: специальность 16.00.05: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Комаров Сергей Валентинович. – Москва, 2009. – 16 с. – EDN NLFHMY.
2. Дуброва А.Е., Севостьянова О.И., Шахова В.Н. Энтропион (заворот век) у домашних животных, // Вестник АПК Ставрополя. 2016. № 3(23). С. 67-70. EDN ХССФАН.
3. Степанов В.А., Алтухов Б.Н. Блефаропластика у собак // Актуальные вопросы ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарной экспертизы и зоотехнии: Тезисы по материалам Круглого стола представителей Воронежского ГАУ, управлений ветеринарии по Липецкой, Воронежской и Тамбовской областям, комитета ветеринарии по Тульской области, Воронеж, 11 ноября 2022 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. С. 125-126. – EDN NLCJLQ.
4. Дарбинян А.А., Турова К.И. Этиология и статистика деформаций век у собак различных пород // Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию кафедры Технологии производства и переработки продуктов животноводства и 55-летию кафедры Иностранных языков, Тюмень, 25 апреля 2019 года. – Тюмень: ФГБОУ ВО "Государственный аграрный университет Северного Зауралья", 2019. – С. 91-93. – EDN CIJIBQ.
5. Заворот век у собак (этиология, диагностика и лечение) / В.А. Степанов, А.А. Михайлов, И.Д. Шелякин, Е.В. Лопатина // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: Материалы III-й международной конференции по ветеринарно- санитарной экспертизе, Воронеж, 15 ноября 2018 года. Том 4. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2019. – С. 176-180. – EDN ХКАGAX.

6. Блефаропластика у собак и кошек. Сайт «Ветеринарная офтальмология РЕКОМ» [Электронный ресурс]. URL: <https://recom.clinic/services/blefaroplastika-u-sobak-i-koshek> (дата обращения 3.07.2023)
7. Шебиц Х., Брасс В. Оперативная хирургия собак и кошек / Перев. С нем. В. Пулинец, М. Степкин. – М.: ООО «Аквариум-Принт», 2007. – 512 с. илл.
8. Гуляева В.В., Гапонова В.Н. Гиалуроновая кислота как средство для коррекции энтропиона у животных // Международный вестник ветеринарии. 2022. № 4. С. 434-439. DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.4.434. – EDN EGYJIO.

REFERENCES

1. Komarov S.V. Kliniko-morfologicheskoe obosnovanie khirurgicheskoy korrektsii zavorota vek u sobak: spetsialnost 16.00.05: avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoy stepeni kandidata veterinarnykh nauk / Komarov Sergey Valentinovich. – Moskva, 2009. – 16 s. – EDN NLFHMV.
2. Dubrova A.Ye., Sevostyanova O.I., Shakhova V.N. Entropion (zavorot vek) u domashnikh zhivotnykh, // Vestnik APK Stavropolya. 2016. № 3(23). S. 67-70. EDN XCCFAH.
3. Stepanov V.A., Altukhov B.N. Blefaroplastika u sobak // Aktualnye voprosy veterinarnoy meditsiny, veterinarno-sanitarnoy ekspertizy i zootekhonii: Tezisy po materialam Kruglogo stola predstaviteley Voronezhskogo GAU, upravleniy veterinarii po Lipetskoy, Voronezhskoy i Tambovskoy oblastyam, komiteta veterinarii po Tul'skoy oblasti, Voronezh, 11 noyabrya 2022 goda. – Voronezh: Voronezhskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet im. Imperatora Petra I, 2022. S. 125-126. – EDN NLCJLQ.
4. Darbinyan A.A., Turova K.I. Etiologiya i statistika deformatsiy vek u sobak razlichnykh porod // Sovremennye napravleniya razvitiya nauki v zhivotnovodstve i veterinarnoy meditsine: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 60-letiyu kafedry Tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktov zhivotnovodstva i 55-letiyu kafedry Inostrannykh yazykov, Tyumen, 25 aprelya 2019 goda. – Tyumen: FGBOU VO "Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zauralya", 2019. – S. 91-93. – EDN CIJIBQ.
5. Zavorot vek u sobak (etiologiya, diagnostika i lechenie) / V.A. Stepanov, A.A. Mikhaylov, I.D. Shelyakin, Ye.V. Lopatina // Veterinarno-sanitarnye aspekty kachestva i bezopasnosti selskokhozyaystvennoy produktsii: Materialy III-y mezhdunarodnoy konferentsii po veterinarno-sanitarnoy ekspertize, Voronezh, 15 noyabrya 2018 goda. Tom 4. – Voronezh: Voronezhskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet im. Imperatora Petra I, 2019. – S. 176-180. – EDN XKAGAX.
6. Блефаропластика у собак и кошек. Сайт «Ветеринарная офтальмология RYeKOM» [Электронный ресурс]. URL: <https://recom.clinic/services/blefaroplastika-u-sobak-i-koshek> (дата обращения 3.07.2023)
7. Shebits Kh., Brass V. Operativnaya khirurgiya sobak i koshek / Perv. S nem. V. Pulinets, M. Stepkin. – M.: ООО «Аквариум-Принт», 2007. – 512 с. илл.
8. Gulyaeva V.V., Gaponova V.N. Gialuronovaya kislota kak sredstvo dlya korrektsii entropiona u zhivotnykh // Mezhdunarodnyy vestnik veterinarii. 2022. № 4. S. 434-439. DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.4.434. – EDN EGYJIO.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК / UDC 330.322.5

ПРОВЕДЕНИЕ МНОГОМЕРНОГО КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА СУБЪЕКТОВ РФ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ УРОВНЯ ИХ ИНВЕСТИЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

CONDUCTING A MULTIDIMENSIONAL CLUSTER ANALYSIS OF THE RF
ENTITIES TO IDENTIFY THE LEVEL OF THEIR INVESTMENT ACTIVITY
IN AGRICULTURE

Безрукова Т.Л.^{1*}, доктор экономических наук, профессор
Bezrukova T.L., Doctor of Economics, Professor

Лукьянчикова Т.Л.², доктор экономических наук, главный специалист
Lukyanchikova T.L., Doctor of Economics, Chief Specialist

Швец Ю.Ю.³, канд. экономических наук, старший научный сотрудник
Shvets Yu.Yu., Candidate of Economic Sciences, Senior Research Fellow

Радзиевская Я.Н.¹, соискатель
Radzievskaya Ya.N., competitor

**¹ФГБОУ ВО Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г. Ф. Морозова, Воронеж, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education «Voronezh
State University of Forestry and Technologies named after G. F. Morozov»,
Voronezh, Russia

**²ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени
Н.В.Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State
Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

³Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Москва, Россия
Institute of Management Problems named after V.A. Trapeznikov Russian Academy
of Sciences; Moscow, Russia

* E-mail: bezrukova_t_l@mail.ru

В статье проводится многомерный кластерный анализ регионов РФ, который образуется путем поиска взаимосвязей внутри групп показателей. В данном случае проводится исследование уровня инвестиционной активности и инвестиционного потенциала территории, что оценивается по уровню инновационной активности, объему сельскохозяйственной продукции и другим критериям. Используется метод многомерной классификации субъектов по набору показателей, характеризующих экономический и сельскохозяйственный потенциал каждого их при помощи классификационного подхода, важным достоинством которого является возможность разбиения исследуемых объектов не по отдельному признаку, а по совокупности признаков. Для многомерной классификации субъектов Российской Федерации по уровню развития инвестиционного потенциала сельских территорий применялись статистические данные по субъектам РФ, на базе программного пакета анализа STATISTICA 10. В результате методом Варда созданы дендрограммы, являющиеся результатом кластерного анализа. Получено достоверное разделение всех субъектов РФ на 6 кластеров, в зависимости от уровня их инвестиционного развития. В данном случае самыми развитыми кластерами являются первый и второй, которые также являются и самыми малочисленными. Вместе они составляют 17 регионов России. Самая обширная группа – «догоняющие» регионы

из 3,4 и 5 кластеров, где есть потенциал развития, но уровень инвестирования низок. Наблюдается большой потенциал для инвестиционного развития, при вложении должного уровня средств в данные территории, можно со временем достичь уровня 1 кластера. Инвестирование в область сельского хозяйства дает огромный потенциал для развития территорий, стимулирует развитие бизнеса, внедрение в область сельского хозяйства информационных технологий, повышения числа рабочих мест, стимулирование строительства новых объектов, что в целом повышается инвестиционную привлекательность страны. Каждый кластер имеет свои зоны роста, инвестируя в которые, можно прийти к повышению уровня развития территории. В заключение сделаны выводы и предложения.

Ключевые слова: сельское хозяйство, инвестиции, инвестиционная активность, инвестиционный потенциал, кластерный анализ.

The article provides a multidimensional cluster analysis of the Russian territories, which is formed by analyzing a group of indicators. In this case, a study of the level of investment activity and the investment potential of the territory is carried out, which is assessed by the criterion of innovative potential, the quantity of jobs, the volume of agricultural products and other criteria. The method of multidimensional classification of subjects is used according to a set of indicators characterizing the economic and agricultural potential of each of them using a classification approach, an important advantage of which is the possibility of dividing the objects under study not by a single feature, but by a combination of features. For a multidimensional classification of the constituent entities of the Russian Federation according to the level of development of the investment potential of rural areas, statistical data on the constituent entities of the Russian Federation were used, based on the STATISTICA 10 analysis software package. As a result, dendrograms were created using the Ward method, which are the result of cluster analysis. A reliable division of all subjects of the Russian Federation into 6 clusters was obtained, depending on the level of their investment development. In this case, the most developed clusters are the first and second, which are also the smallest ones. Together they make up 17 regions of Russia. The largest group is the “catching up” regions of 3, 4 and 5 clusters, where there is development potential, but the level of investment is low. There is a great potential for investment development, with an adequate level of funds invested in these territories, it is possible to reach level 1 of the cluster over time. Investing in agriculture provides a huge potential for the development of territories, stimulates business development, introduces information technologies into agriculture, increases the number of jobs, stimulates the construction of new facilities, which generally increases the investment attractiveness of the country. Each cluster has its own growth zones, investing in which can lead to an increase in the level of development of the territory. In conclusion, some suggestions are made.

Keywords: agriculture, investment, investment activity, investment potential, cluster analysis.

Введение. Российская Федерация является одной из стран с широкими возможностями для развития сельского хозяйства [12]. Однако наблюдается неравномерность развития регионов страны, что трактуется географической неоднородностью, разной плотностью населения, различной экономической направленностью деятельности [6,9].

Известно, что инвестиции служат катализатором развития деятельности, но при этом следует оценить целесообразность вложений денежных средств [1, с.

101]. В данной работе исследованы показатели, характеризующие развитие сельского хозяйства на территориях субъектов РФ. Взаимосвязь и развитие данных показателей, а также влияние их друг на друга позволит разделить все субъекты РФ по нескольким группам, которые имеют схожий уровень инвестиционного потенциала и развития, что позволит сделать обоснованные выводы по уровню инвестиционной активности организаций сельского хозяйства на территориях субъектов РФ [2,8].

Цель исследований. Целью исследования является исследование организационно-экономического механизма управления инновационным развитием сельско-хозяйственных структур по территориям Российской Федерации [10] в условиях рыночной экономики на основе кластерного подхода по его усовершенствованию, выявлению и оценке степени влияния отдельных факторов на данный механизм и разработке системы мероприятий, направленных на повышение устойчивого развития сельских территорий.

Условия, материалы и методы. В процессе исследования распределения субъектов РФ на кластеры внимание ученых [3] привлекает многомерная классификация субъектов по набору показателей, характеризующих экономический и сельскохозяйственный потенциал каждого их при помощи классификационного подхода [5, с.13].

«Практическую реализацию задачи классификации объектов осуществили с помощью метода многомерного кластерного анализа, важным достоинством которого является возможность разбиения исследуемых объектов не по отдельному признаку, а по совокупности признаков» [11].

«Формирование кластеров и распределение по ним множества объектов находит воплощение в финальной модели, являющейся решением задачи кластеризации. В процессе проведения кластерного анализа важнейшим практическим вопросом, от которого в значительной степени зависит результат классификации, является научное обоснование необходимого количества кластеров» [11].

«В отдельных случаях число образуемых кластеров определяется до проведения исследования. Тем не менее численность кластеров в общем случае устанавливается в ходе непосредственного распределения множества объектов на кластеры. Данные методы многомерной кластеризации объектов можно объединить в две основные группы: иерархические (деревообразные) методы и неиерархические методы» [4, с.160].

«Иерархический алгоритм предполагает графическое изображение итогов кластеризации в виде дендрограммы, которая наглядно представляет последовательность в формировании кластеров. В связи со сложностью иерархических методов кластеризации, методической базы расчетов исследуемых объектов, их объемов, многонаправленностью наблюдений, они осуществляются при помощи компьютерных программных вычислений» [11].

Для многомерной классификации субъектов Российской Федерации по уровню развития инвестиционного потенциала сельских территорий применялись статистические данные по субъектам РФ. «Проведенный анализ дал возможность вычленить основные признаки и исключить те, роль которых в процессе кластеризации незначительна. В результате был сформирован массив данных, включающий множество показателей» [11] (рис.1).

По указанным показателям анализ проводился в разрезе трех лет: с 2019 по 2021 гг. На основании предварительного анализа был сделан вывод, что г.

Москва и Санкт-Петербург являются аномальными наблюдениями и их целесообразно исключить из дальнейшей классификации.

Многомерную классификацию субъектов РФ по уровню развития инвестиционной активности лучше «осуществлять на базе широко распространенного в научной среде программного пакета анализа STATISTICA» [11] 10.

«Проведению вычислительных процедур предшествует стандартизация переменных, которая состоит в поэлементном вычитании среднего значения и делении на стандартное отклонение. Стандартизация переменных является распространенной процедурой, поскольку упрощает алгоритм сопоставления переменных, выраженных в различных единицах измерения. В то же время подобное преобразование приводит к трансформации исходного массива статистических данных и в ряде случаев затрудняет логическое восприятие результатов исследования» [11].

Помимо этого, для дальнейшего анализа нами были рассчитаны такие показатели, как: среднее значение, медиана, мода, минимальное и максимальное, коэффициент вариации, стандартное отклонение, асимметрия, коэффициент вариации, эксцесс. Уже при расчете этих показателей получается, что показатель «Динамика инвестиций в основной капитал» имеет низкий коэффициент вариации, что может объясняться тем, что в этом коэффициенте рассматривается удельный вес прироста, а не абсолютное значение. У остальных показателей наблюдаются достаточно высокие коэффициенты вариации, что говорит о высокой неоднородности и большом разбросе данных в рамках каждого из них.

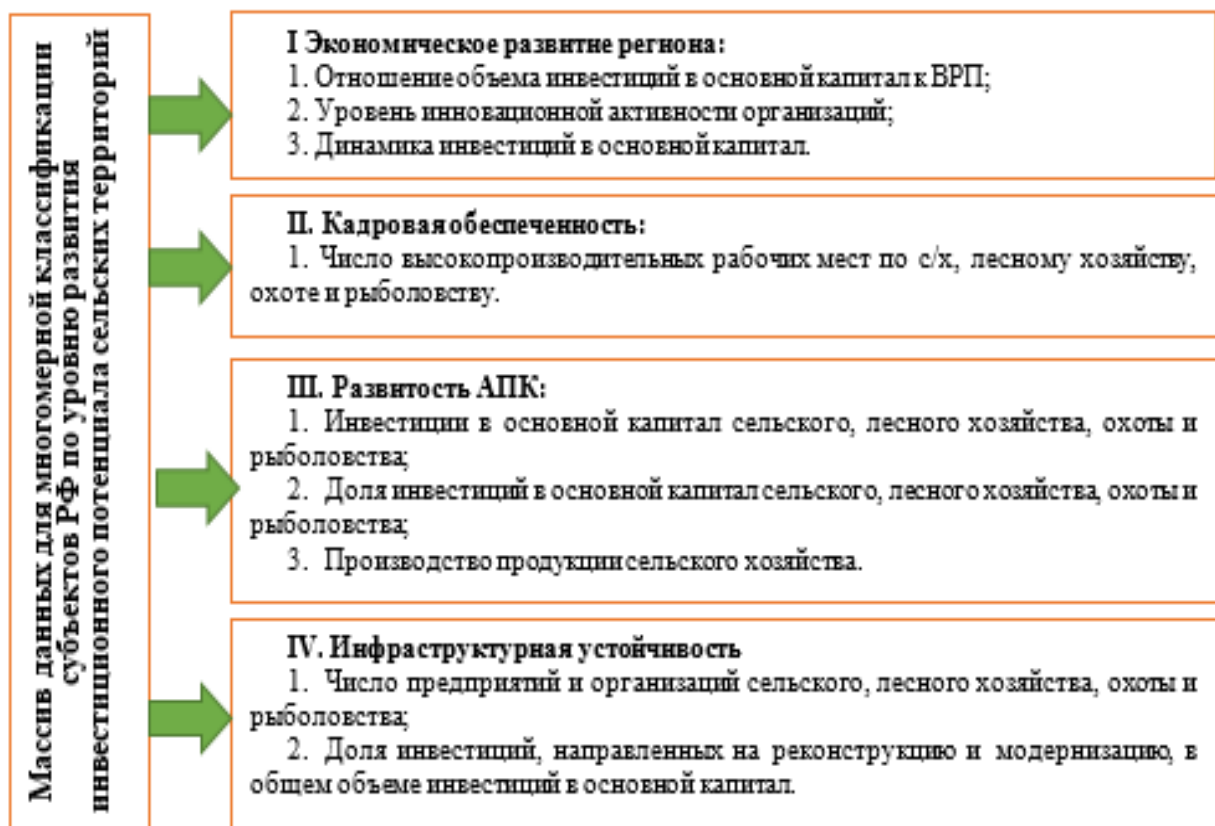


Рисунок 1 – Массив данных для многомерной классификации субъектов РФ по уровню развития инвестиционного потенциала сельских территорий

Материал исследования. Авторами проведен кластерный анализ с разделением всех регионов России на группы кластеров с выделением среди них эталонного. Для подавляющей части показателей был характерен кризисный уровень, что было обусловлено слишком большой выборкой, вследствие этого анализ был осуществлен по каждому кластеру.

Результаты и обсуждение. Кластерный анализ проведен на основании полученных данных. Существует несколько методов кластерного анализа. Так, метод одиночной связывает вместе 2 ближайших друг к другу значения, образуя «лестничную структуру». Также существует противоположный метод, полной связи, который объединяет объекты, находящиеся дальше друг от друга по значениям. «Метод взвешенного попарного среднего характеризуется тем, что расстояние между двумя различными кластерами вычисляется как среднее расстояние между всеми парами объектов в них. При вычислениях размер соответствующих кластеров (т.е. число объектов, содержащихся в них) используется в качестве весового коэффициента» [11]. Для данной системы достоверным оказался метод Варда. Он характеризуется следующим. В «качестве расстояния между кластерами берется прирост суммы квадратов расстояний объектов до центров кластеров, получаемый в результате их объединения. В отличие от других методов кластерного анализа для оценки расстояний между кластерами, здесь используются методы дисперсионного анализа» [11].

На основании иерархического кластерного анализа можно построить следующие дендрограммы по различным методам. Следует отметить, что кластерная структура в течение рассматриваемого периода остается одинаковой, поэтому можно кластеризовать данные 2021 года (рис. 2-3).

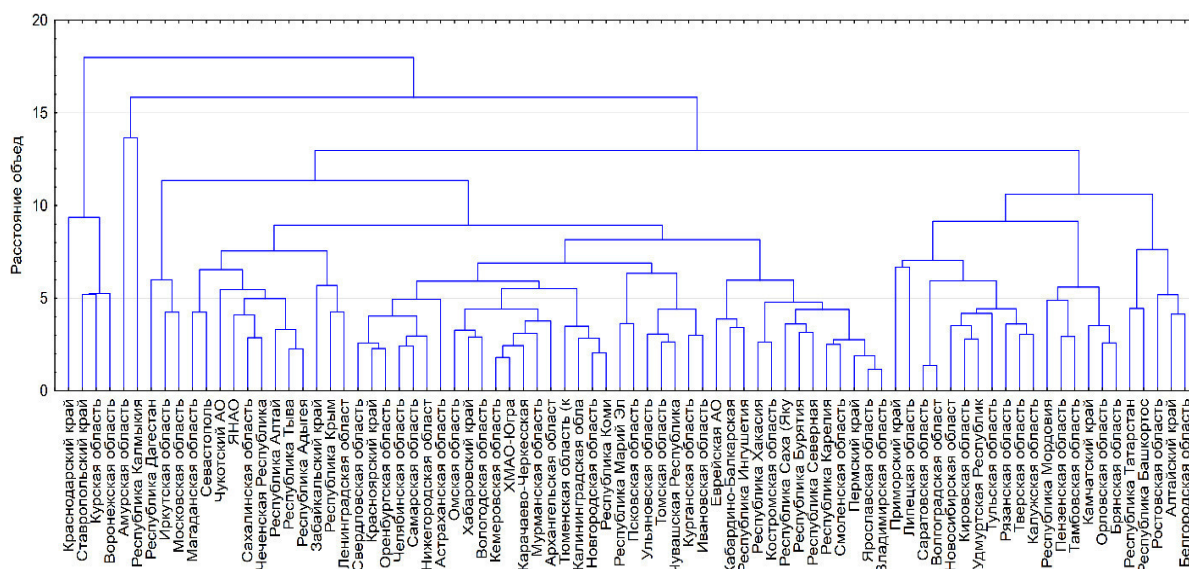


Рисунок 2 - Дендрограмма результатов кластерного анализа методом полной связи

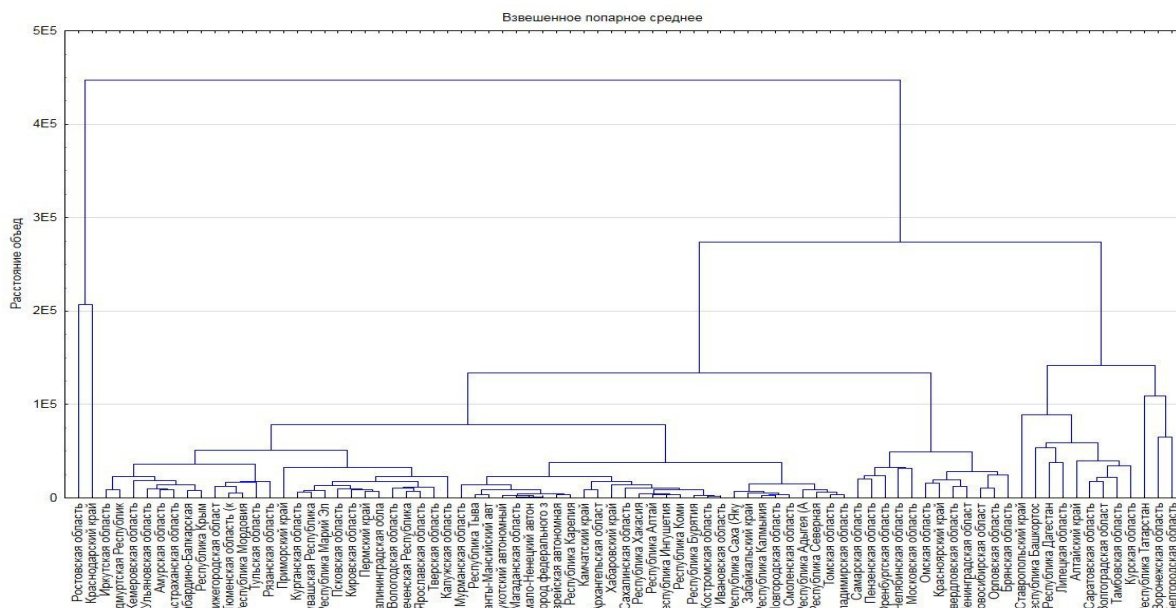
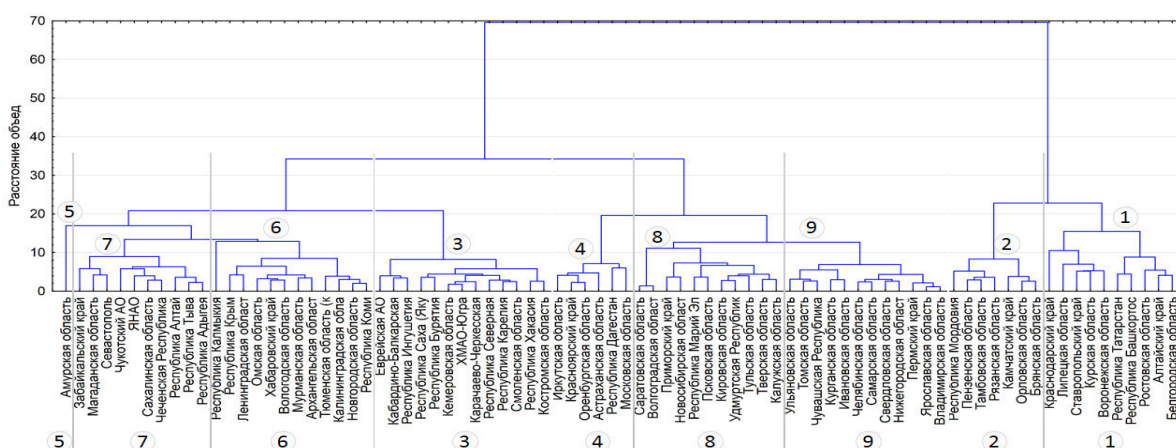


Рисунок 3 - Дендрограмма результатов кластерного анализа методом взвешенного попарного среднего

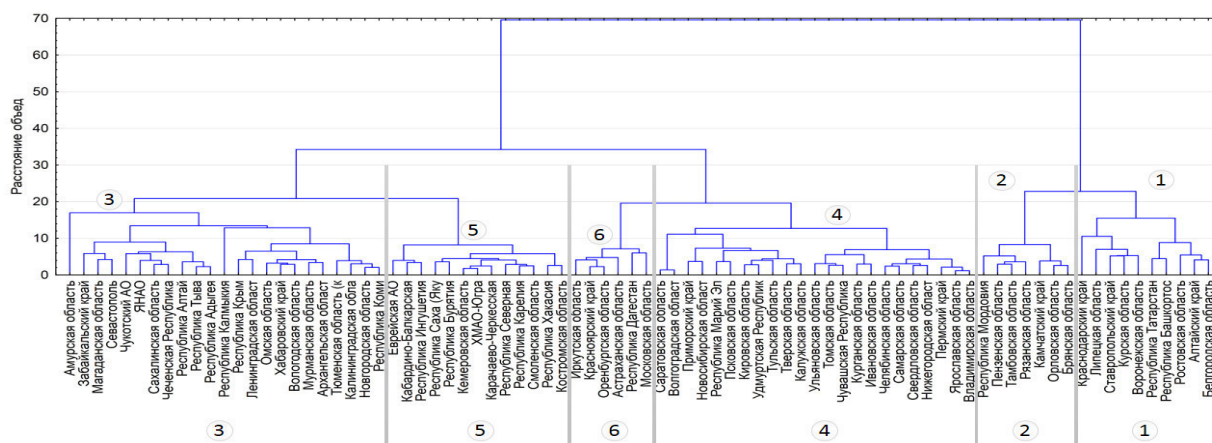
По рисунку 2 видно, что метод полной связи не позволяет достоверно определить кластеризацию субъектов РФ. При этом метод полной связи больше пригоден для элементов, сильно отличающихся друг от друга. Поэтому были рассмотрены другие методы.

На рисунке 3 и 4 представлены графические отображения кластеризации «методами взвешенного попарного среднего и метода Варда» [11]. Наиболее достоверным представляется использование кластерного анализа методом Варда. На рисунке представлено деление на 9 кластеров. При этом три кластера можно объединить в один, так как здесь присутствует вычленение Амурской области в отдельный кластер, что может затруднить проведение дальнейшего анализа. В связи с этим деление на 9 кластеров нецелесообразно. В таком случае можно разделить все субъекты на 6 кластеров (рис. 5).



Дендрограмма 82 набл. Метод Варда

Рисунок 4 - Дендрограмма результатов кластерного анализа Методом Варда с выделением 9 кластеров



Дендрограмма 82 набл. Метод Варда

Рисунок 5 - Дендрограмма результатов кластерного анализа Методом Варда с выделением 6 кластеров

В данном случае выделено 6 кластеров с проведенным кластерным анализом методом Варда. «Аналитические возможности кластерного анализа расширяются посредством построения линейного графика расстояний объединения на последовательных шагах кластеризации» [11] (рис. 6-7). «Данный график может быть полезен для определения плато, где многие кластеры были сформированы на примерно одинаковом расстоянии. Это позволяет найти «естественный разрыв», исходя из расстояний между наблюдаемыми объектами» [11].

Проверим достоверность при помощи «диаграмм расстояния объединения по шагам» [11], сравнив данный метод с методом полной связи (рис. 6-7).

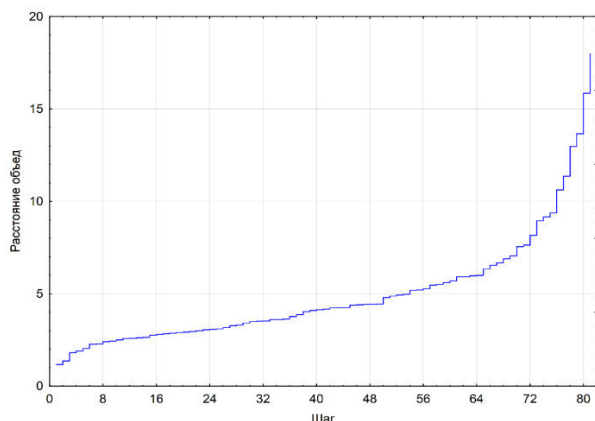


Рисунок 6 - Диаграмма расстояний объединения по шагам методом полной связи (манхэттенское расстояние)

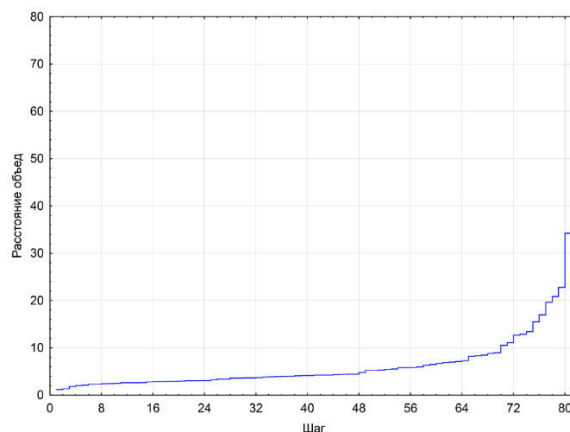


Рисунок 7 – (манхэттенское расстояние)

Можно отметить, что при использовании метода Варда наблюдается более однородные значения, поэтому кластерную структуру можно назвать оптимальной.

В результате складывается следующая кластерная структура, объединенная по всему рассматриваемому периоду (рис.8).

В результате первый кластер формирует 10 субъектов РФ, которые в той или иной степени определены как лидеры по инвестиционной активности – Белгородская, Воронежская, Курская, Липецкая, Ростовская области, Краснодарский, Ставропольский и Алтайский края, республики Татарстан и Башкортостан. Второй кластер состоит из 7 субъектов, в числе которых Орловская, Рязанская и Брянская области. Третий кластер – один из самых многочисленных, состоит из 23 субъектов, в том числе Калининградской, Ленинградской, Тюменской, Новгородской областей, республики Крым и других. Четвертый также состоит из 23 субъектов и включает в себя Владимирскую, Самарскую, Свердловскую, Челябинскую области, Приморский край и другие регионы. В пятый и шестой кластеры вошли соответственно 12 и 6 регионов, (из отдаленных северных и среднерусских территорий соответственно).

«Распределение кластеров происходит от более развитого к менее развитому» [7, с.93]. Первый кластер как эталонный включает всего 10 субъектов РФ из всего их числа. Эти регионы характеризуются повышенными вложениями в развитие сельского хозяйства, что, помимо экспорта сельскохозяйственной продукции дает развитие бизнеса на данной территории, более густое ее население, повышение заработных плат работников и более развитую сферу туризма, что также является дополнительным (а в некоторых случаях и основным) источником дохода. Со значительным отрывом, но с достаточным уровнем инвестиционной активности находится в иерархии второй кластер, который является самым малочисленным. Здесь наблюдается большой потенциал для развития и, при вложении должного уровня средств в данные территории, можно со временем достичь уровня 1 кластера.

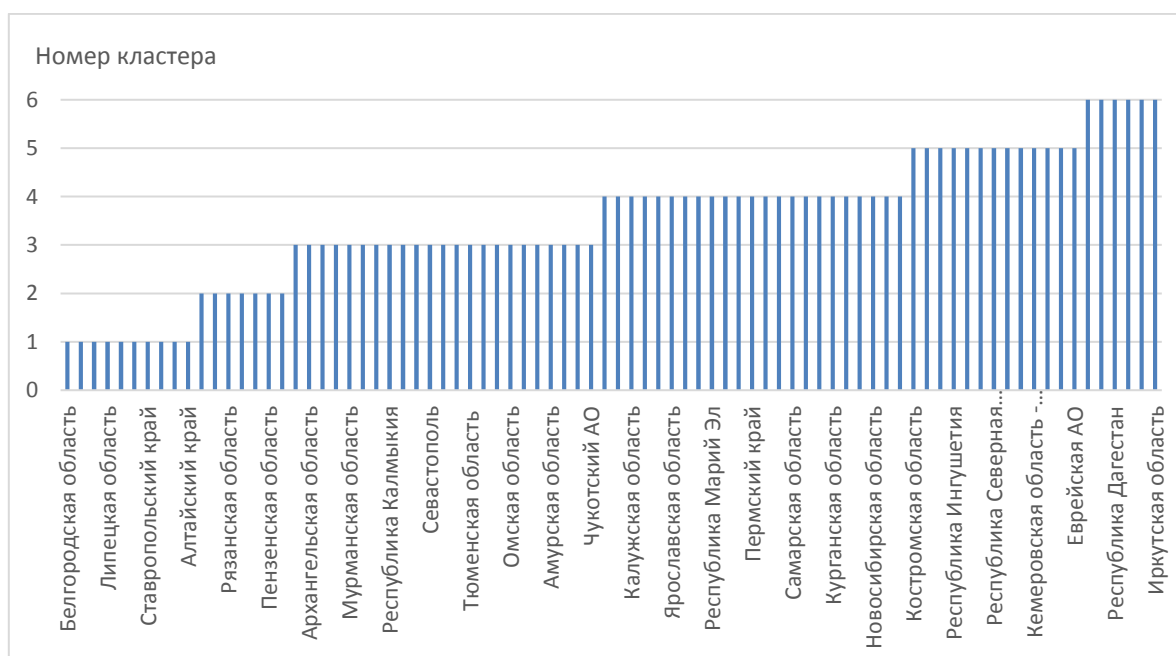


Рисунок 8 – Диаграмма распределения субъектов РФ по кластерам

Большую часть субъектов составляют остальные кластеры, которые можно отнести к группе «догоняющих», за исключением последнего кластера. Шестой кластер, исключая Московскую область (из-за исключения города Москвы данные по Московской области являются неполными), наполняют регионы, где сельское хозяйство слабо развито из-за особенностей географического положения. Поэтому в данных регионах следует инвестировать в другие направления, например, туризм или строительную область.

Выводы. Таким образом, все субъекты РФ разделены на кластеры по совокупности показателей, определены «эталонный кластер» по уровню инвестиционной активности и менее развитые кластеры. Анализ показывает прямую взаимосвязь между вложенными средствами и уровнем экономического развития территории в целом. Многие регионы не в полной мере используют свой сельскохозяйственный, а значит и экономический потенциал, из-за чего появляются проблемы с оттоком молодых кадров и плохо развитой инфраструктурой. Это приводит к выводу, что потенциал инвестирования в сельские территории значительный по всей стране, а максимально его используют лишь 10 регионов, то есть, всего около 12%. Инвестирование в область сельского хозяйства дает огромный потенциал для развития территорий, стимулирует развитие бизнеса, внедрение в область сельского хозяйства информационных технологий, повышения числа рабочих мест, стимулирование строительства новых объектов, что в целом повышается инвестиционную привлекательность страны. Каждый кластер имеет свои зоны роста, инвестируя в которые можно прийти к повышению уровня развития территории.

Благодарности. Авторы выражают признательность коллективу Института развития сельских территорий и дополнительного образования ФБГОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет» за помощь в выполнении исследований и подготовке материалов для публикации.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Официальные статистические показатели // ЕМИСС государственная статистика [Электронный ресурс] URL: <https://www.fedstat.ru/>
2. Бегжанов Б.Н. Инвестиционная политика в аграрном секторе // Молодой ученый. 2019. № 34 (272). С. 101-103.
3. Безрукова Т.Л., Морковина С.С., Яковенко Н.В. Кластерная модель управления интеграцией в сфере услуг лесного комплекса // Естественно-гуманитарные исследования. 2022. № 40 (2). С. 40-46.
4. Бурланков С.П. Экономическая сущность рыночного потенциала сельскохозяйственного предприятия в региональном агропромышленном комплексе / С.П. Бурланков, В.М. Володин, Н.В. Иванова, Е.А. Плеханова, Р.Р. Хайров // Известия ВУЗов. Поволжский регион. Общественные науки. 2018. №4 (48). С.14-22
5. Завьялов Д.В. Управление развитием агропромышленных кластеров // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2018. Т. 9. № 1. С. 123-136.
6. Карх, Д.А., Гаянова В.М., Аймел Ф. Приоритетные направления повышения эффективности регионального продовольственного комплекса // Экономика региона. 2015. № 2. С. 260–271.
7. Клименко А.В., Слащев И.С. Кластерный анализ данных // Вестник науки. 2019. №1. С.159-163.

8. Лыгин А.О. Современные подходы к выбору стратегии устойчивого развития предприятий в условиях АПК // Международный журнал прикладных наук и технологий Интеграл. 2017. №1. С. 12-17.
9. Павлушкина О.И., Кирсанова О.В., Черная А.Е. Методологические положения разработки концептуальных основ управления социально-экономическим развитием АПК в условиях воздействия глобальных процессов // Академ. вестн. Ростов. фил. Рос. таможенной акад. 2016. № 3(24). С. 90-95.
10. Санду И.С., Нечаев В.И. Формирование инновационной системы АПК: организационно-экономические аспекты: научн.изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. – 154 с.
11. Шве Ю.Ю. Развитие методологии и инструментария мониторинга социально-экономической безопасности системы здравоохранения ... автореферат на соиск. уч. ст. доктора эк. наук. ПГТУ, 2020. – 48 с.
12. Экономика агропромышленного комплекса: Учебное пособие. В.А. Кундиус – М.: Инфра-М, 2020. 214с.

REFERENCES

1. Ofitsialnye statisticheskie pokazateli // YeMISS gosudarstvennaya statistika [Elektronnyy resurs] URL: <https://www.fedstat.ru/>
2. Begzhanov B.N. Investitsionnaya politika v agrarnom sektore // Molodoy uchenyy. 2019. № 34 (272). S. 101-103.
3. Bezrukova T.L., Morkovina S.S., Yakovenko N.V. Klasternaya model upravleniya integratsiy v sfere uslug lesnogo kompleksa // Yestestvenno-gumanitarnye issledovaniya. 2022. № 40 (2). S. 40-46.
4. Burlankov S.P. Ekonomicheskaya sushchnost rynochnogo potentsiala selskokhozyaystvennogo predpriyatiya v regionalnom agropromyshlennom komplekse / S.P. Burlankov, V.M. Volodin, N.V. Ivanova, Ye.A. Plekhanova, R.R. Khayrov// Izvestiya VUZov. Povolzhskiy region. Obshchestvennye nauki. 2018. №4 (48). S.14-22
5. Zavyalov D.V. Upravlenie razvitiem agropromyshlennykh klasterov // MIR (Modernizatsiya. Innovatsii. Razvitie). 2018. T. 9. № 1. S. 123-136.
6. Karkh, D.A., Gayanova V.M., Aymel F. Prioritetnye napravleniya povysheniya effektivnosti regionalnogo prodovolstvennogo kompleksa // Ekonomika regiona. 2015. № 2. S. 260–271.
7. Klimenko A.V., Slashchev I.S. Klasternyy analiz dannykh // Vestnik nauki. 2019. №1. S.159-163.
8. Lygin A.O. Sovremennye podkhody k vyboru strategii ustoychivogo razvitiya predpriyatiy v usloviyakh APK // Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh nauk i tekhnologiy Integral. 2017. №1. S. 12-17.
9. Pavlushkina O.I., Kirsanova O.V., Chernaya A.Ye. Metodologicheskie polozheniya razrabotki kontseptualnykh osnov upravleniya sotsialno-ekonomicheskim razvitiem APK v usloviyakh vozdeystviya globalnykh protsessov // Akadem. vestn. Rostov. fil. Ros. tamozhennoy akad. 2016. № 3(24). S. 90-95.
10. Sandu I.S., Nechaev V.I. Formirovanie innovatsionnoy sistemy APK: organizatsionno-ekonomicheskie aspekty: nauchn.izd. – М.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2021. – 154 s.
11. Shve Yu.Yu. Razvitie metodologii i instrumentariya monitoringa sotsialno-ekonomicheskoy bezopasnosti sistemy zdravookhraneniya ... avtoreferat na soisk. uch. st. doktora ek. nauk. PGTU, 2020. – 48 s.
12. Экономика агропромышленного комплекса: Учебное пособие. В.А. Кундиус – М.: Инфра-М, 2020. 214с.

УДК / UDC 332.145

**АНАЛИЗ СПОСОБОВ И ИНСТРУМЕНТОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
МУЛЬТИПЛИКАТИВНОГО ЭФФЕКТА СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА НА
РЕГИОНАЛЬНУЮ ЭКОНОМИКУ**
ANALYSIS OF METHODS AND TOOLS FOR DETERMINING THE MULTIPLIER
EFFECT OF RURAL TOURISM ON THE REGIONAL ECONOMY

Евграфова Л.В., к.э.н., доцент, доцент кафедры связей с
общественностью, речевой коммуникации и туризма
Evgrafova L.V., Candidate of Economics, Associate Professor, Associate
Professor of the Department of Public Relations, Speech Communication and
Tourism

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия
Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy,
Moscow, Russia,
E-mail: lyudmilaevgrafova@rgau-msha.ru

В статье автор рассматривает отличительные особенности развития обычного туризма от устойчивого, тем самым приходит к выводу, что такое явление как сельский туризм можно отнести к устойчивому туризму по ряду признаков. А именно, триединый подход к развитию социальных, экономических и экологических процессов на сельской местности. Именно поступательное и равномерное развитие всех трех блоков – триединый подход. В таком случае возникает необходимость к одновременной оценке всех трех блоков, что возможно сделать, используя инструменты и способы оценки мультипликативного эффекта. Автор указывает, что для решения данной задачи необходима разработка унифицированного паспорта объектов сельского туризма. В данном документе отражены общие сведения об объекте, типология объекта, туристическая специализация объекта, транспортная доступность, туристическая инфраструктура, маркетинг объекта, информация о хозяйственной деятельности объекта, человеческий капитал, устойчивое развитие и безопасность на объекте. Далее, идет анализ применения унифицированного документа во всех федеральных округах: выявлены типы объектов по виду деятельности, типы объектов по виду оказываемых услуг, возможности размещения гостей в объектах сельского туризма и специализация объектов сельского туризма. Данный анализ помогает определить региональные особенности развития сельского туризма, а также провести не цифровую, но визуальную оценку мультипликативного эффекта сельского туризма на смежные отрасли. Одним из важнейших выводов на основании проведенного анализа, является вывод, что прямой вклад в мультипликативный эффект в части сельского туризма сопряжен с сельскохозяйственной деятельностью, а не туристической, как в традиционной туристической сфере.

Ключевые слова: устойчивый туризм, сельский туризм, мультипликативный эффект, региональная экономика, прямой вклад, косвенный вклад, вынужденный вклад, паспорт объектов сельского туризма, тип объекта, тип услуг, специализация объекта.

In the article, the author examines the distinctive features of the development of conventional tourism from sustainable tourism, thereby coming to the conclusion that such a phenomenon as rural tourism can be attributed to sustainable tourism by a number of signs, namely a three-pronged approach to the development of social, economic and environmental processes in

rural areas. The named progressive and uniform development of all three blocks is a three-pronged approach. In this case, there is a need for simultaneous evaluation of all three blocks, which can be done using tools and methods for evaluating the multiplicative effect. The author points out that in order to solve this problem, it is necessary to develop a unified passport of rural tourism facilities. This document reflects general information about the object, the typology of the object, the tourist specialization of the object, transport accessibility, tourist infrastructure, marketing of the object, information about the economic activity of the object, human capital, sustainable development and safety. Next, there is an analysis of the application of the unified document in all federal districts: the types of objects by type of activity, types of objects by type of services provided, the possibility of accommodating guests in rural tourism facilities and the specialization of rural tourism facilities are identified. This analysis helps to determine the regional features of the development of rural tourism, as well as to conduct not a digital, but a visual assessment of the multiplier effect of rural tourism on related industries. One of the most important conclusions based on the analysis is the conclusion that the direct contribution to the multiplier effect in terms of rural tourism is associated with agricultural and economic activity, and not tourism, as in the traditional tourism sphere.

Keywords: sustainable tourism, rural tourism, multiplier effect, regional economy, direct contribution, indirect contribution, forced contribution, passport of objects of rural tourism, type of object, type of services, specialization of the object.

Введение. Сельский туризм сопряжен с понятием устойчивый туризм. В чем же особенности устойчивого туризма? В чем отличия от традиционного туризма. В любом случае устойчивый туризм включает в себя оодновременное развитие трех блоков: экономика, экология и социальный блок (рис.1).

Посредством туристической деятельности идет развитие экономической составляющей региона или дестинации. Одновременно с этим идет влияние на экологическую составляющую, в том числе антропогенное воздействие.



Рисунок 1 – Сравнительная характеристика обычного туризма с устойчивы

Развитие туризма обеспечивает рабочими местами местное население, развивает транспортную и социальную инфраструктуру тем самым включается в триединое развитие социальный блок [1].

При обычном развитии традиционного туризма: солнце, море, пляж, основной упор делается на экономический блок, на коммерциализацию

проектов. При этом совершенно точно страдают как экологический блок, так и социальный. Если же мы будем уделять излишнее внимание экологическому блоку, то совершенно точно не будут достигнуты запланированные результаты экономического развития. В свою очередь социальный блок затормозит развитие экономического блока на краткосрочную перспективу, но благоприятно повлияет на развитие экономического блока на долгосрочную перспективу. Таким образом, мы понимаем, что под наилучшим планом развития следует понимать поступательное развитие одновременно всех трех блоков: экономического, социального и экологического. Это развитие является устойчивым развитием [2]. И, именно сельский туризм сопряжен и тесно связан с устойчивым развитием региона, так как экономическое и социальное развитие сельского туризма рассчитано на долгосрочную перспективу. Таким образом, при применении термина устойчивое развитие или устойчивый туризм - правомерно возникает вопрос об анализе эффективности. В данном случае, расчет эффективности возможен путем расчета мультипликативного эффекта сельского туризма на смежные отрасли. Что же такое мультипликативный эффект в данном контексте. Как правило, за мультипликативный эффект принимают сумму прямого, косвенного и вынужденного эффектов. Прямой эффект возможно рассчитать посредством данных о количестве гостей, потраченных ими денежных средств и уплате налогов в определенном регионе. Расчет же косвенного эффекта на смежные отрасли требует сбора дополнительной информации на постоянной основе. С этой целью во многих странах вводят дополнительные к национальным счетам сателлитные счета. В России такая практика отсутствует. Были предложения Ростуризма в 2014 году применять такие сателлитные счета в части учета туристической деятельности, но планы не осуществились. Косвенный же эффект – это сумма трат, которую несут сотрудники объектов сельского туризма, которые специально переехали в данную местность для трудовой деятельности.

Дискуссия. Таким образом, мы видим, что перед Министерством сельского хозяйства Российской Федерации, как перед ведомством, отвечающим за развитие сельского туризма стоит задача оперативного сбора показателей, отражающих мультипликативный эффект развития устойчивого сельского туризма. Данную задачу возможно решить посредством организации заполнения объектами сельского туризма унифицированного документа, своего рода паспорта объекта сельского туризма [3]. Для разработки данного документа была создана рабочая группа из представителей науки, бизнеса и государственных органов. Разработанный документ включает в себя 11 блоков:

- общие сведения об объекте;
- типологию объекта;
- туристическую специализацию объекта;
- транспортную доступность и близлежащие объекты;
- туристическую инфраструктуру объекта;
- туристско-экскурсионное обслуживание;
- маркетинг объекта;
- информацию о хозяйственной деятельности объекта;
- человеческий капитал;
- устойчивое развитие;
- безопасность на объекте

Для апробации заполнения предложенного шаблона паспорта объектов сельского туризма были определены по 10 (десять) объектов сельского туризма

в каждом федеральном округе различной типологии. Для оперативного сбора информации были определены опорные аграрные вузы в каждом федеральном округе:

- Южный федеральный округ: ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет;
- Центральный федеральный округ: ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева; ФГБОУ ВО Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова;
- Северо-Кавказский федеральный округ: ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет;
- Приволжский федеральный округ: ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет; ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова; ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет;
- Северо-Западный федеральный округ: ФГБОУ ВО Великолукская государственная сельскохозяйственная академия;
- Сибирский федеральный округ: ФГБОУ ВО Алтайский государственный аграрный университет; ФГБОУ ВО Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия;
- Дальневосточный федеральный округ: ФГБОУ ВО Арктический государственный агротехнологический университет; ФГБОУ ВО Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова; ФГБОУ ВО Приморская государственная сельскохозяйственная академия.

Далее, с целью выявления региональных особенностей и основных параметров объектов сельского туризма [4], собранные паспорта были проанализированы по

- тип объекта по виду деятельности;
- тип объекта по виду оказываемых услуг;
- объекты размещения по вместимости;
- специализация хозяйств и объектов.

Типы объектов по виду деятельности во всех округах преимущественно аграрное (фермерское) хозяйство и досуговый объект (рис.2). Традиционные промыслы хорошо отражены в Дальневосточном, Сибирском и Северо-Западном федеральном округе. Спортивные и оздоровительные объекты в рамках сельского туризма отсутствуют практически во всех исследуемых округах. Однако оздоровительные объекты хорошо представлены в Северо-Кавказском федеральном округе. Досуговый объект выражен ярко во всей выборке.

По виду оказываемых услуг объектам предлагалось на выбор отметить услуги, которые осуществляются в рамках сельского туризма (рис.3): размещение гостей; объекты питания; торговые точки; информационные центры; образовательные центры; смешанные; другое [5].

Средства размещения широко представлены в Дальневосточном ФО, Сибирском ФО, Северо-Западном ФО, Северо-Кавказском ФО. Хуже ситуация в Уральском ФО и Приволжском ФО. Объекты питания присутствуют в Сибирском ФО, Северо-Западном ФО, Центрально ФО и Северо-Кавказском ФО. Торговые объекты в Сибирском ФО, Северо-Западном ФО, Уральском ФО, Северо-Кавказском ФО. Отсутствуют торговые объекты в Дальневосточном ФО и Приволжском ФО.

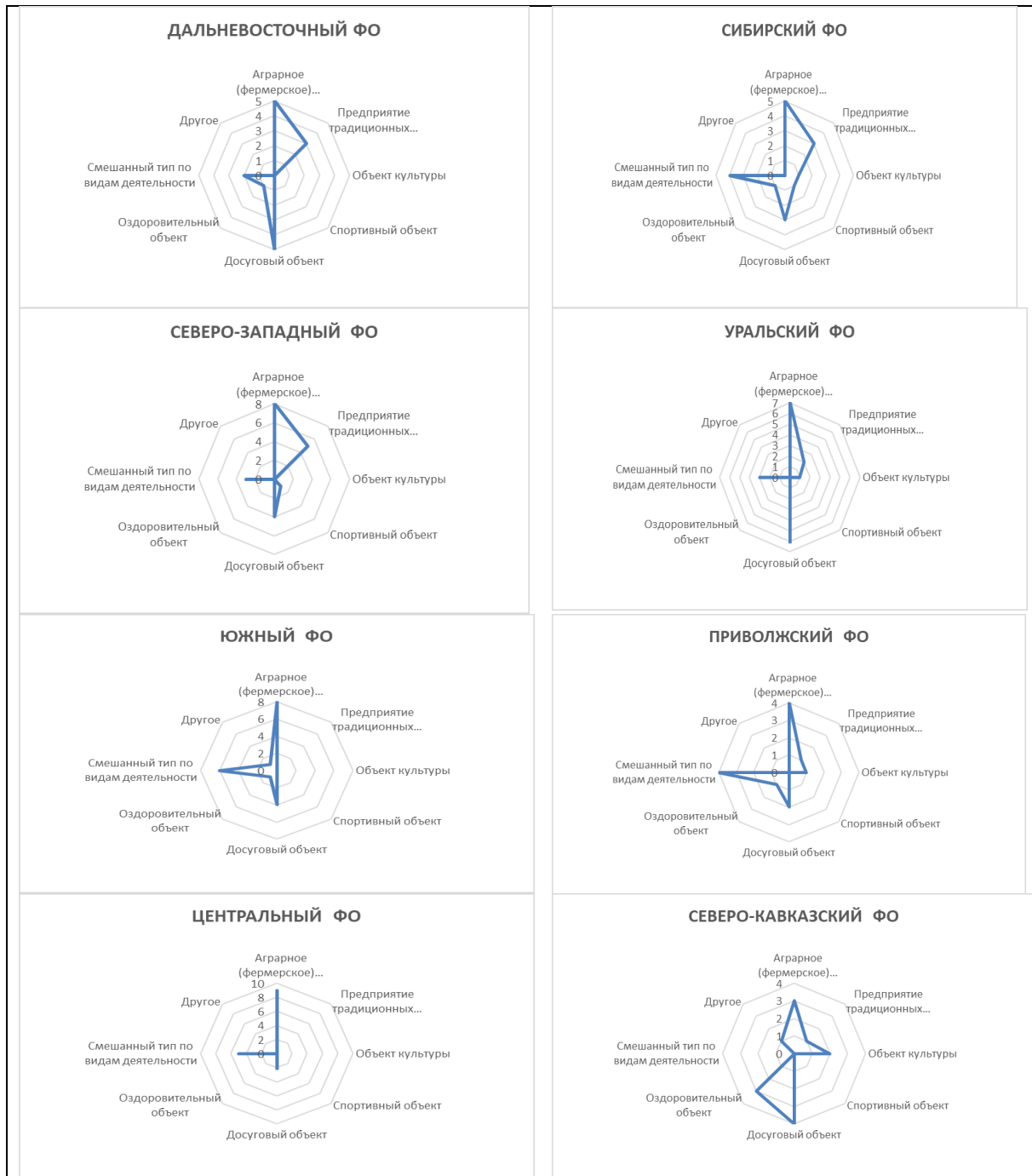


Рисунок 2 - Тип объектов по виду деятельности

Информационно-туристические центры представлены во всех федеральных округах. Образовательные центры отразили только объекты находящиеся в Дальневосточном ФО. И здесь стоит обратить внимание на недоиспользование объектами данного действенного механизма привлечения клиентов на периодической основе, т.е. не одновременно. Крайне не информативна оказалась предоставленная возможность отметить вариант «Другое». Это означает, что при опросах должен быть закрытый перечень вариантов.

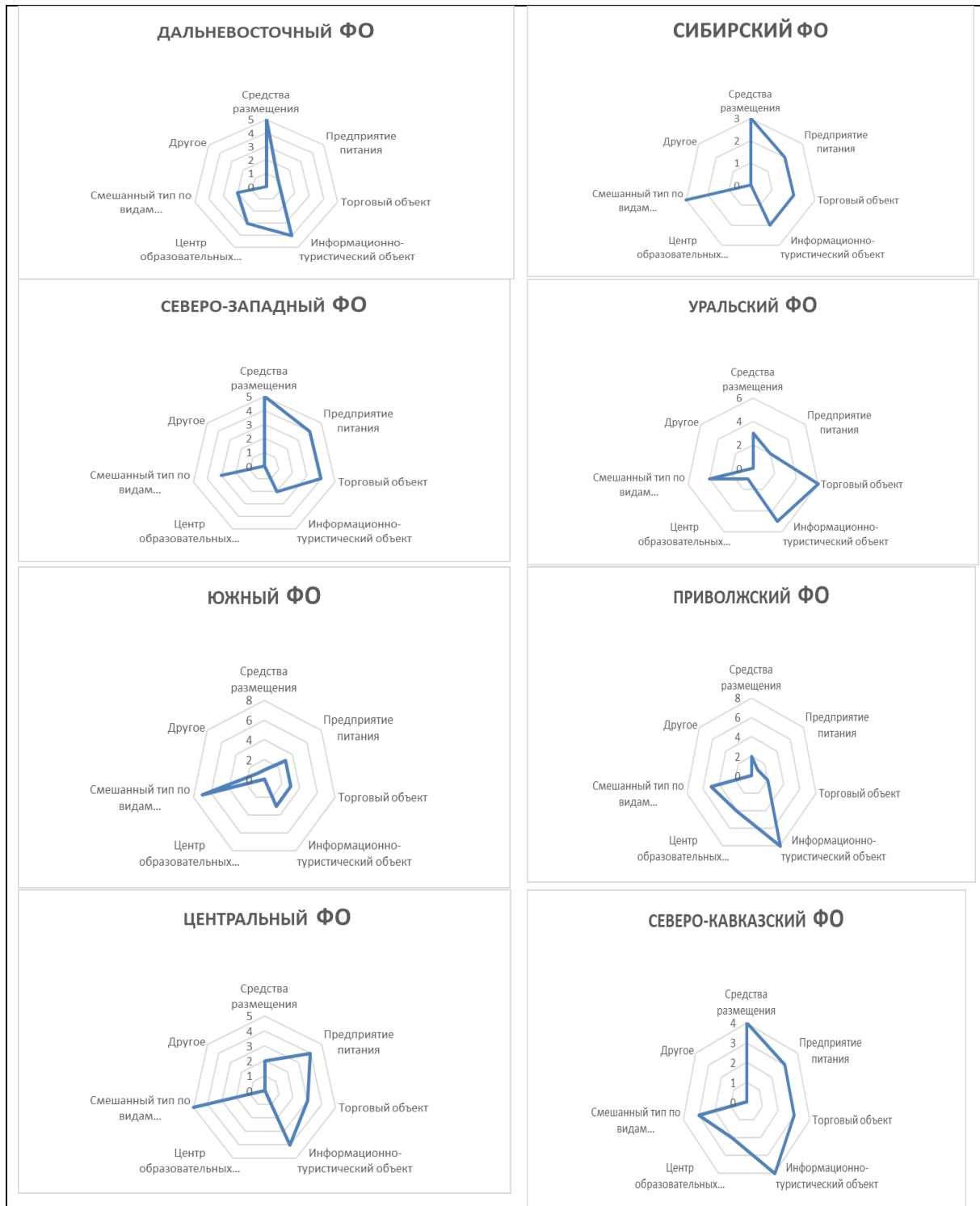


Рисунок 3 - Тип объектов по виду оказываемых услуг

Оценивая возможности размещения гостей в объектах сельского туризма (рис.4), совершенно точно можно сказать, что возможности ограничены вместимостью до 30 человек во всех федеральных округах, за малым исключением в Приволжском федеральном округе.



Рисунок 4 - Возможности размещения гостей в объектах сельского туризма

При определении типа объекта сельского туризма наблюдается преимущественное преобладание фермерских хозяйств во всех федеральных округах. Таким образом, если расценивать мультипликативный эффект как сумму прямого вклада, косвенного и вынужденного, то мы видим, что прямой вклад в части сельского туризма стоит расценивать, как эффект от сельскохозяйственной деятельности [6]. Данное явление принципиально при

оценке мультипликативного эффекта именно сельского туризма. Ведь при оценке традиционного туризма, прямым вкладом мы считаем вклад от туристической деятельности, косвенным – вклад на смежные отрасли и уже вынужденным – вклад в региональную экономику населения вынужденного переехать в регион для работы в данной отрасли.

По вариантам специализации хозяйств выбор был следующий (рис.5): молочная ферма; винодельни; пчеловодство; рыбоводческие хозяйства; животноводческие; птицеводческие; растениеводческие; смешанное; другое.

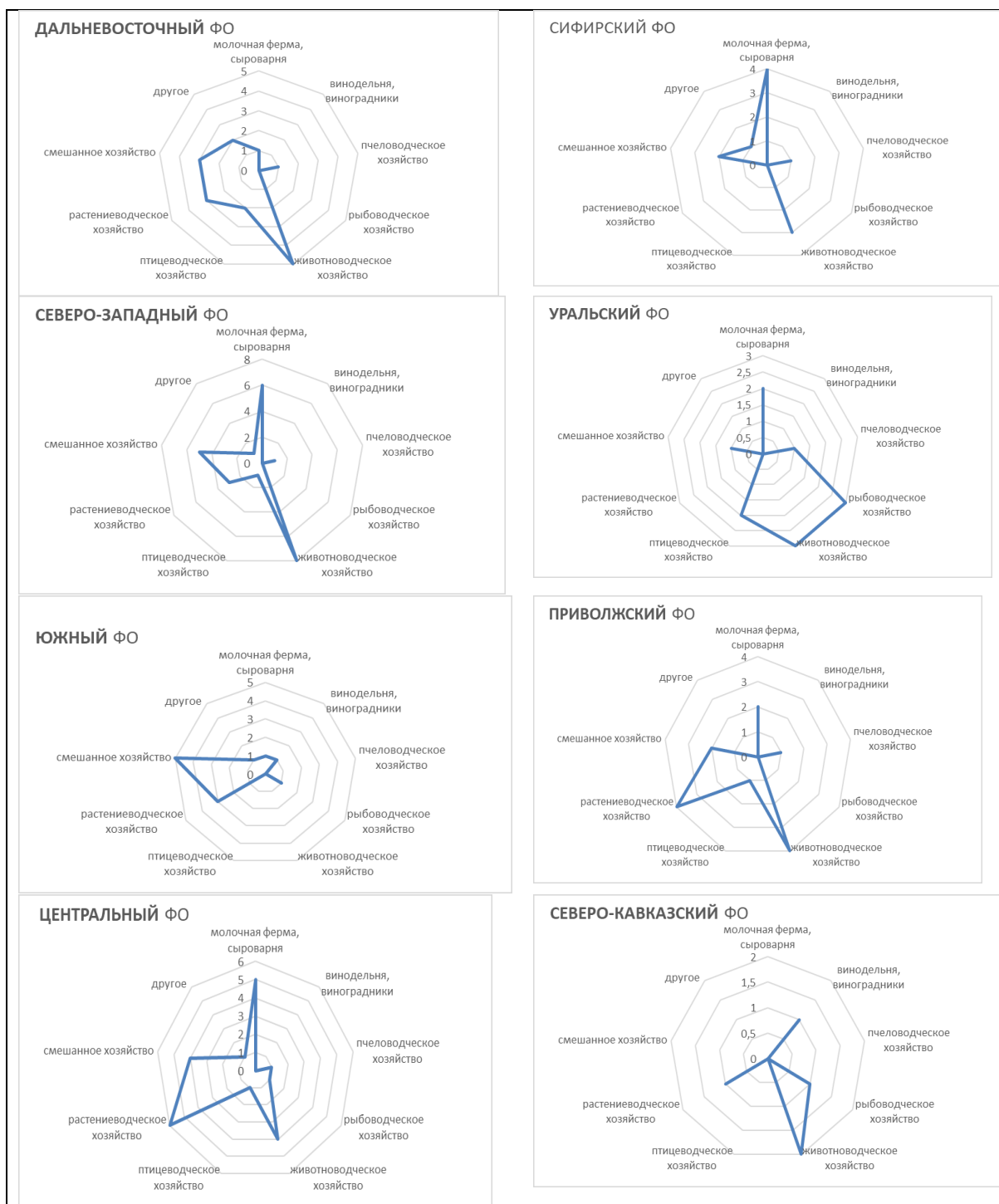


Рисунок 5 - Специализация объектов сельского туризма

Ярко выражено выделяется Северо-Кавказский ФО со специализацией виноделия, животноводство, растениеводство и рыбоводство. Рыбоводческие хозяйства выделены в Уральском и Южном ФО. Молочная ферма и сыроварни широко распространены в Сибирском ФО, Северо-Западном ОФ, Уральском ФО, Центральном ФО. Птицеводство отражено только в Уральском ФО.

Выводы. Подводя итоги выше представленному анализу, мы делаем очень важный вывод: мультипликативный эффект в сельском туризме так же, как и в традиционном туризме состоит из прямого вклада, косвенного и вынужденного (рис. 6).

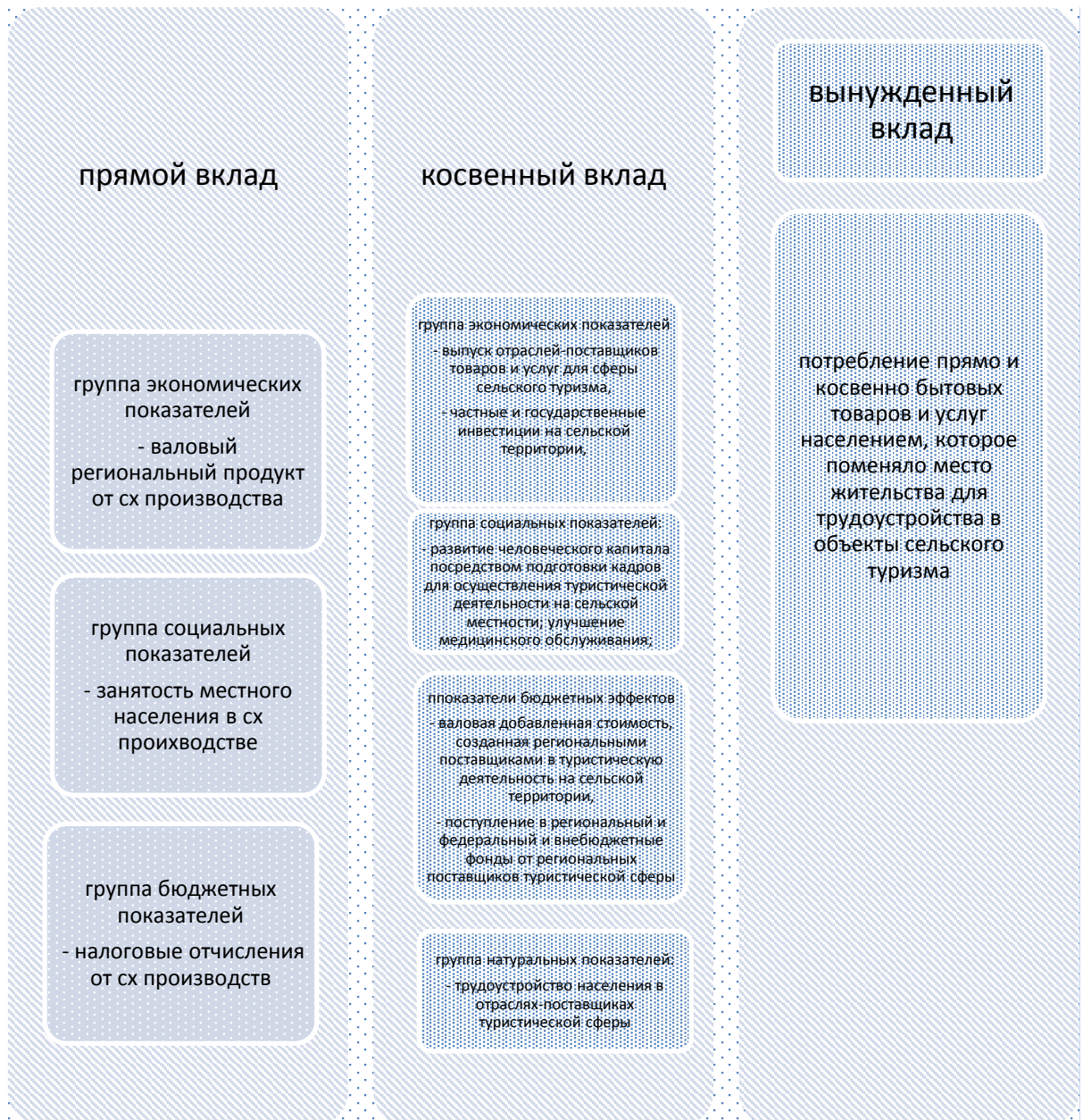


Рисунок 6 - Мультипликативный вклад сельского туризма в региональную экономику

Но принципиальным в части сельского туризма является то, что именно сельскохозяйственная деятельность в объекте является прямым вкладом [7], туристические услуги – косвенным вкладом и эффект от проживания сотрудников при смене территории проживания с целью трудоустройства именно в данном

объекте сельского туризма – вынужденный эффект. Для сбора и анализа информации объектов мы провели апробацию паспорта, который был разработан с учетом особенностей сельского туризма как устойчивого туризма – триединство социального, экономического и экологического блоков. В дальнейшем на основании представленного ранее унифицированного паспорта объектов сельского туризма возможно разработать универсальный алгоритм расчета мультипликативного эффекта сельского туризма на региональную экономику.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Evgrafova L.V. Multiplicative contribution of agricultural tourism to the sustainable development of Russia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. Volume 677. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. P. 22041. DOI 10.1088/1755-1315/677/2/022041. – EDN UQWNGO.
2. Иволга А.Г., Масалова А.А. Оценка эффективности деятельности туристских организаций в России // Инновационные аспекты развития сервиса и туризма: Сборник статей X Международной научно-практической конференции, Ставрополь, 13–15 апреля 2022 года. Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью "СЕКВОЙЯ", 2022. С. 75-84. – EDN KZOFDQ.
3. Иволга А.Г., Елфимова Ю.М., Шахраманян И.Д. Сельский туризм как перспективное направление самозанятости сельского населения // Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки. 2022. № 4(64). С. 110-114. – EDN CGFCKZ.
4. Lescheva M.G. Special methodological aspects of economic analysis for rural territories development / M.G. Lescheva, A.G. Ivolga, O.M. Labenko // Actual Problems of Economics. 2014. Vol. 159, No. 9. P. 432-439. – EDN TNEAOT.
5. Innovative Mechanism to Increase the Efficiency of Indirect Employment of the Rural Population / M.N. Besshaposhny, L.V. Evgrafova, V.V. Lazar [et al.] // The Challenge of Sustainability in Agricultural Systems. Vol. 205, Volume 1. – Heidelberg : Springer International Publishing, 2021. P. 907-913. DOI 10.1007/978-3-030-73097-0_101. – EDN EVDWAQ.
6. Assessing the functional efficiency of tourist and recreational clusters in the regions of Russia / L.V. Evgrafova, N.A. Sergeeva, I.Z. Ismailova [et al.] // AIP Conference Proceedings : 2, Krasnoyarsk, 29–31 июля 2021 года. Krasnoyarsk, 2022. P. 070011. – DOI 10.1063/5.0092777. – EDN LXXANA.
7. Проблема развития туристско-рекреационных комплексов в регионе / А.Г. Иволга, А.А. Чаплицкая, В.С. Варивода [и др.]. – Ставрополь: Издательство "АГРУС", 2015. 194 с. – ISBN 978-5-9596-1159-0. – EDN UFNAQZ.

REFERENCES

1. Evgrafova L.V. Multiplicative contribution of agricultural tourism to the sustainable development of Russia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 noyabrya 2020 goda / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. Volume 677. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. P. 22041. DOI 10.1088/1755-1315/677/2/022041. – EDN UQWNGO.

2. Ivolga A.G., Masalova A.A. Otsenka effektivnosti deyatel'nosti turistskikh organizatsiy v Rossii // Innovatsionnye aspekty razvitiya servisa i turizma: Sbornik statey X Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Stavropol, 13–15 aprelya 2022 goda. Stavropol: Obshchestvo s ogranichennoy otvetstvennostyu "SYeKVOYYa", 2022. S. 75-84. – EDN KZOFDQ.
3. Ivolga A.G., Yelfimova Yu.M., Shakhramanyan I.D. Selskiy turizm kak perspektivnoe napravlenie samozanyatosti selskogo naseleniya // Vestnik Instituta druzhby narodov Kavkaza (Teoriya ekonomiki i upravleniya narodnym khozyaystvom). Ekonomicheskie nauki. 2022. № 4(64). S. 110-114. – EDN CGFCKZ.
4. Lescheva M.G. Special methodological aspects of economic analysis for rural territories development / M.G. Lescheva, A.G. Ivolga, O.M. Labenko // Actual Problems of Economics. 2014. Vol. 159, No. 9. P. 432-439. – EDN TNEAOT.
5. Innovative Mechanism to Increase the Efficiency of Indirect Employment of the Rural Population / M.N. Besshaposhny, L.V. Evgrafova, V.V. Lazar [et al.] // The Challenge of Sustainability in Agricultural Systems. Vol. 205, Volume 1. – Heidelberg : Springer International Publishing, 2021. P. 907-913. DOI 10.1007/978-3-030-73097-0_101. – EDN EVDWAQ.
6. Assessing the functional efficiency of tourist and recreational clusters in the regions of Russia / L.V. Evgrafova, N.A. Sergeeva, I.Z. Ismailova [et al.] // AIP Conference Proceedings : 2, Krasnoyarsk, 29–31 iyulya 2021 goda. Krasnoyarsk, 2022. P. 070011. – DOI 10.1063/5.0092777. – EDN LXXAHA.
7. Problema razvitiya turistsko-rekreatsionnykh kompleksov v regione / A.G. Ivolga, A.A. Chaplitskaya, V.S. Varivoda [i dr.]. – Stavropol: Izdatelstvo "AGRUS", 2015. 194 s. – ISBN 978-5-9596-1159-0. – EDN UFNAQZ.

УДК / UDC 330.564.2

**СРЕДНЕДУШЕВЫЕ ДЕНЕЖНЫЕ ДОХОДЫ ДОМОХОЗЯЙСТВ РОССИИ
КАК КЛЮЧЕВОЙ ИНДИКАТОР ИХ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ
(В РАЗРЕЗЕ РЕГИОНОВ СТРАНЫ)**
AVERAGE PER CAPITA MONETARY INCOMES OF RUSSIAN HOUSEHOLDS
AS A KEY INDICATOR OF THEIR FINANCIAL CONDITION
(BY REGIONS OF THE COUNTRY)

Зайцев А.Г.¹, д.э.н., доцент, профессор кафедры «Финансы, инвестиции и кредит»

Zaitsev A.G., Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department «Finance, Investment and Credit»

E-mail: cbap@bk.ru

Греков И.Е.², д.э.н., профессор, профессор кафедры инноватики и прикладной экономики

Grekov I.E., Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Innovation and Applied Economics

E-mail: grekov-igor@mail.ru

Такмакова Е.В.², д.э.н., доцент, профессор кафедры инноватики и прикладной экономики

Takmakova E.V., Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Innovation and Applied Economics

E-mail: takmakovae@mail.ru

¹ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», Орел, Россия

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

²ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», Орел, Россия

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State University named after I.S.Turgenev", Orel, Russia

В статье осуществлен анализ распределения индикатора «среднедушевые денежные доходы населения» в 2021 году по территориям (регионам) Российской Федерации посредством применения метода группировок и расчета показателей вариации. По результатам структурной группировки установлено, что наибольшее количество субъектов РФ располагается в группах с величиной среднедушевых денежных доходов более 29839 руб., но менее 41539 руб. В 44,7% регионов России величина среднедушевых денежных доходов находится в пределах от 29839 до 41539 руб.; в 38,8% регионов страны анализируемый индикатор располагаются в интервале от 18139 до 29839 руб. Расчет квартилей позволил установить, что 25% регионов страны имеют среднедушевые денежные доходы меньше 25673,1 руб. (первый квартиль); 25% регионов единиц находятся по данному индикатору в интервале между 25673,1 и 32764,0 руб. (второй квартиль); 25% регионов РФ – между 32764,0 и 39306,8 руб. (третий квартиль); остальные 25% регионов превосходят 39306,8 руб. (четвертый квартиль). Сопоставление уровней среднего, медианного и модального среднедушевых денежных доходов населения в регионах РФ выявило, что в 2021 году медианный уровень среднедушевого денежного дохода на 10,4 %

меньше среднего размера среднедушевых денежных доходов; при этом модальный уровень среднедушевых денежных доходов населения на 14,3 % меньше среднего размера среднедушевых денежных доходов. Поэтому следует применять медианный доход в качестве ключевого индикатора финансового состояния домохозяйств, что позволит более объективно осуществлять оценку уровня жизни населения. Политика доходов населения, направленная на сокращение дифференциации доходов населения, в том числе в региональном разрезе, должна позволить увеличить темпы экономического роста национальной экономики. В качестве позитивных последствий сокращения дифференциации населения по доходам выступают: ускорение роста человеческого капитала (в результате большей доступности качественных медицинских и образовательных), что ведет к увеличению производительности труда в национальной экономике.

Ключевые слова: среднедушевые денежные доходы населения, финансы домохозяйств, уровень жизни населения, дифференциация населения по доходам.

The article analyzes the distribution of the indicator "per capita monetary incomes of the population" in 2021 by territories (regions) of the Russian Federation by applying the method of groupings and calculating the indicators of variation. According to the results of the structural grouping, it was found that the largest number of subjects of the Russian Federation is located in groups with an average per capita monetary income of more than 29,839 rubles, but less than 41539 rubles. In 44.7% of Russian regions, the average per capita monetary income ranges from 29,839 to 41539 rubles.; in 38.8% of the country's regions, the analyzed indicator is located in the range from 18139 to 29839 rubles. The calculation of quartiles allowed us to establish that 25% of the country's regions have average per capita monetary incomes of less than 25673.1 rubles (the first quartile); 25% of the regions of the units are in the range between 25673.1 and 32764.0 rubles (the second quartile); 25% of the regions of the Russian Federation – between 32764.0 and 39306.8 rubles (the third quartile); the remaining 25% regions exceed 39306.8 rubles (fourth quartile). A comparison of the levels of average, median and modal per capita monetary incomes of the population in the regions of the Russian Federation revealed that in 2021, the median level of per capita monetary income is 10.4% less than the average size of per capita monetary income; at the same time, the modal level of per capita monetary income of the population is 14.3% less than the average size of per capita monetary income. Therefore, median income should be used as a key indicator of the financial condition of households, which will allow a more objective assessment of the standard of living of the population. The income policy of the population aimed at reducing the differentiation of income of the population, including in the regional context, should allow increasing the economic growth rate of the national economy. The positive consequences of reducing the differentiation of the population by income are: accelerating the growth of human capital (as a result of greater availability of high-quality medical and educational services), which leads to an increase in labor productivity in the national economy.

Keywords: per capita monetary incomes of the population, household finances, standard of living of the population, differentiation of the population by income.

Введение. Среднедушевые денежные доходы – один из важнейших показателей, отражающих финансовое состояние домохозяйств в любой стране, поскольку отражают их материальное благосостояние и, как следствие,

способность приобретать необходимые им товары и услуги, удовлетворять свои материальные и духовные потребности.

Социально-экономическое развитие регионов Российской Федерации характеризуется существенной дифференциацией, в том числе это относится к дифференциации регионов страны по индикатору «среднедушевые денежные доходы населения». В качестве одной из национальных целей развития Российской Федерации является согласно Указу «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» повышение уровня жизни населения страны [8]. В силу пространственных масштабов Российской Федерации измерение и регулирование межрегиональной социально-экономической дифференциации является настоятельной необходимостью.

Цель работы – установить степень вариации индикатора «среднедушевые денежные доходы населения» в Российской Федерации в 2021 г.

Условия, материалы и методы. Методологическую базу исследования, проведенного в рамках данной статьи, составляют следующие специальные методы: табличный, группировка, расчет показателей вариации. Статья написана на основе использования данных Федеральной службы государственной статистики за 2021 год (статистический сборник «Регионы России. Социально-экономические показатели 2022»).

Результаты и обсуждение. Проблема дифференциации развития территорий страны и факторы, ее определяющие возникновение и развитие такой дифференциации, находится в центре внимания отечественных и зарубежных исследователей на протяжении многих лет (таблица 1).

Таблица 1 – Систематизация подходов к установлению факторов возникновения межрегиональной социально-экономической дифференциации (составлено авторами)

ФИО исследователя	Выделенные факторы
И. фон Тюнен [13]	Размещение производства и районов вокруг города, влияние транспортных издержек на производство
А. Леш [12]	Рыночные зоны и экономический ландшафт, объединяющий их
П. Кругман [11]	Первичные (географическое положение, природно-климатические условия, обеспеченность природными ресурсами) и вторичные (человеческий капитал, агломерационный эффект, институциональная среда).
В.А. Плотников, Е.А. Лисина [4]	Объективные (уровень развития региона, специализация, структура хозяйства, экономико-географическое положение) и субъективные (политические факторы, предпринимательская активность региона).
Ю.С. Положенцева, М.Г. Клевцова [5]	Демографическая ситуация в регионе, человеческий капитал, инвестиционный климат, уровень развития рыночной инфраструктуры и транспортной сети, исторические и этнические особенности региона.
О.В. Кузнецова [3]	Природно-климатические условия и ресурсы; система расселения и инфраструктура; уровень развития и экономическая структура; государственное регулирование; уровень инноваций.

Целый ряд исследований подтверждают крайне отрицательные последствия высокой дифференциации доходов. Существуют также исследования, показывающие, что необходимая и достаточная дифференциация благотворно влияет на экономику [2,10]. Оптимальное социальное обеспечение возможно, если общество в целом, то есть каждый член общества, может принять участие в распределении этого благосостояния [1].

Межрегиональная дифференциация населения по доходам зачастую оказывает негативное влияние на темпы экономического роста, порождает противоречия между развитыми «регионами-донорами» и «проблемными» регионами. Вместе с тем, считается, что межрегиональная асимметрия доходов населения должна формировать определенный стимул, побуждающий регионы стремиться к улучшению индикаторов социально-экономического развития, что возможно только в условиях приближенности к конкурентному рынку бизнеса и технологий [7].

Для систематизации данных о величине среднедушевых денежных доходов населения РФ по 85 регионам страны нами была осуществлена структурная группировка (число интервалов определено на основе формулы Стерджесса и первоначально составило 7; величина интервала - 11700 руб.; в один из выделенных интервалов не «попал» ни один регион, поэтому мы объединили два рядом находящихся интервала). Итоговая группировка представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Группировка регионов РФ по величине среднедушевого денежного дохода в 2021 году (составлено авторами на базе [6])

Группы регионов, руб.	Число регионов	В % к итогу	Регион РФ
18139 - 29839	33	38,8	Владимирская обл., Ивановская обл., Костромская обл., Новгородская обл., Псковская обл., Республика Калмыкия, Республика Крым, Астраханская обл., Волгоградская обл., Республика Ингушетия, Кабардино-Черкесская Республика, Республика Северная Осетия-Алания, Чеченская Республика, Ставропольский край, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Удмуртская Республика, Чувашская Республика, Кировская обл., Оренбургская обл., Пензенская обл., Саратовская обл., Ульяновская обл., Курганская обл., Челябинская обл., Республика Алтай, Республика Тыва, Республика Хакасия, Алтайский край, Кемеровская обл., Республика Бурятия, Забайкальский край
29839 - 41539	38	44,7	Белгородская обл., Брянская обл., Воронежская обл., Курская обл., Калужская обл., Липецкая обл., Орловская обл., Рязанская обл., Смоленская обл., Тамбовская обл., Тверская обл., Тульская обл., Ярославская обл., Республика Карелия, Республика Коми, Архангельская обл., Вологодская обл., Калининградская обл., Ленинградская обл., Республика Адыгея, Ростовская обл., г. Севастополь, Республика Дагестан, Республика Башкортостан, Республика Татарстан, Пермский край, Нижегородская обл., Самарская обл., Свердловская обл., Тюменская обл., Красноярский край, Иркутская обл., Новосибирская обл., Омская обл., Томская обл., Приморский край, Амурская обл., Еврейская автономная обл.
41539 - 53239	4	4,7	Амурская обл., Республика Саха (Якутия), Мурманская обл., Краснодарский край
53239 - 76639	5	5,9	Московская обл., г. Санкт-Петербург, Ханты-Мансийский АО, Камчатский край, Сахалинская обл.
76639 - 88339	2	2,4	Магаданская обл., Ненецкий АО
88339 - 99905	3	3,5	г. Москва, Ямало-Ненецкий АО, Чукотский АО
Итого	85	100,0	-

По результатам группировки установлено, что наибольшее количество субъектов РФ располагается в группах с величиной среднедушевых денежных доходов более 29839 руб., но менее 41539 руб. В 44,7% регионов России величина среднедушевых денежных доходов находится в пределах от 29839 до 41539 руб.; 38,8% регионов страны анализируемый индикатор – в интервале от 18139 до 29839 руб. В группе регионов с наибольшими среднедушевыми денежными доходами домохозяйств (от 88339 до 99905 руб.) находится 3 региона Российской Федерации - г. Москва и два автономных округа – Ямало-Ненецкий и Чукотский.

Расчет квартилей позволил установить, что 25% регионов страны имеют среднедушевые денежные доходы меньше 25673,1 руб. (первый квартиль); 25% регионов единиц находятся по данному индикатору в интервале между 25673,1 и 32764,0 руб. (второй квартиль); 25% регионов РФ – между 32764,0 и 39306,8 руб. (третий квартиль); остальные 25% регионов превосходят 39306,8 руб. Коэффициент вариации (по среднему квадратическому отклонению) значений анализируемого признака составляет 45,8%; это свидетельствует о том, что совокупность регионов страны не является однородной (поскольку коэффициент вариации превышает 33%).

В таблице 3 представлены рассчитанные нами индикаторы вариации среднедушевых денежных доходов населения по территории РФ.

Таблица 3 – Показатели вариации среднедушевых денежных доходов населения в 2021 г. в регионах Российской Федерации (рассчитано авторами)

Показатели	Значение показателя
Средняя арифметическая, руб.	36581,3
Модальное значение	31360,0
Медианное значение, руб.	32764,0
Размах вариации, руб.	70133,0
Среднее линейное отклонение, руб.	10575,4
Среднее квадратическое отклонение, руб.	16767,9
Коэффициент вариации (по среднему квадратическому отклонению), %	45,8

Известно, что средние величины погашают все крайние значения и отражают только общее воздействие факторов на явление. Модальный и медианный интервал относятся ко второй группе интервального вариационного ряда распределения (от 29839 до 41539 руб.). Самая распространенная величина среднедушевых денежных доходов населения – 31360 руб. В половине субъектов РФ величина среднедушевых денежных доходов населения достигла 32764 руб.

Сопоставление уровней среднего, медианного и модального среднедушевых денежных доходов населения выявило, что в 2021 году медианный уровень среднедушевого денежного дохода на 10,4 % меньше среднего размера среднедушевых денежных доходов; при этом модальный уровень среднедушевых денежных доходов населения на 14,3 % меньше среднего размера среднедушевых денежных доходов. Следовательно, вызывает вопрос рациональность использования среднего дохода в качестве ключевого индикатора финансового состояния домохозяйств России; вероятно, нужно применять медианный доход в качестве такого показателя, что позволит

более объективно (по сравнению с индикатором средних доходов населения) осуществлять оценку состояния доходов домохозяйств и уровня жизни населения в целом.

Авторская позиция состоит в том, что государственная политика доходов населения, направленная на сокращение дифференциации доходов населения, в том числе в региональном разрезе, должна позволить увеличить темпы экономического роста. В качестве позитивных последствий сокращения индикаторов дифференциации населения по доходам выступают: ускорение роста человеческого капитала (в результате большей доступности качественных медицинских и образовательных), что ведет к увеличению производительности труда в национальной экономике.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Греков И.Е. О совершенствовании подходов к оценке результатов общественного развития с учетом дифференциации населения по доходам. // Финансы и кредит. 2009. №20. С.73-82.
2. Кирута А.Я., Шевяков А.Ю. Эконометрический анализ зависимостей между дифференциацией и уровнем жизни населения в регионах России // Вопросы статистики. 2004. №5. С.36–40.
3. Кузнецова О.В. Пирамида факторов социально-экономического развития регионов // Вопросы экономики. 2013. № 2. С.121–131.
4. Плотников В.А., Лисина Е.А. Оценка уровня региональной дифференциации в РФ // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. 2018. №2. С.5-15.
5. Положенцева Ю.С., Клевцова М.Г. Дифференциации социально-экономического развития регионов: сущность, причины, классификация // Актуальные проблемы развития хозяйствующих субъектов, территорий и систем регионального и муниципального управления: Материалы XII международной научно-практической конференции. Воронеж, 2017. С.81-86.
6. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022: Стат. сб. / Росстат, 2022. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2022.pdf (дата обращения: 05.06.2023)
7. Такмакова Е.В., Зайцев А.Г. Анализ территориальной дифференциации показателя «среднедушевые денежные доходы населения» (на примере Центрального федерального округа) // Вестник аграрной науки. 2023. №2. С.174-181.
8. Указ Президента РФ от 21.07.2020. №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74304210/> (дата обращения: 24.06.2023).
9. Финансы российских домохозяйств в 2022 году. Аналитическая записка. / сост. Е. Бессонова, А. Цветкова. М.: ЦБ РФ, 2023. - 28 с.
10. Шевяков А.Ю. Социальное неравенство, бедность и экономический рост // Общество и экономика. 2005. №3. С.5–18.
11. Krugman P. Increasing returns and economic geography // Journal of political economy. 1991. Vol. 99. P.483–499.
12. Lyosh A. Spatial organization of the economy / Ed. A. G. Granberg; trans. V. N. Streletsky // Science. 2007.

13. Tyunen I. G. The isolated state in its relation to agriculture and national economy // *Economic life* 1926. Vol. 1.

REFERENCES

1. Grekov I.Ye. O sovershenstvovanii podkhodov k otsenke rezultatov obshchestvennogo razvitiya s uchetom differentsiatsii naseleniya po dokhodam. // *Finansy i kredit*. 2009. №20. S.73-82.
2. Kiruta A.Ya., Shevyakov A.Yu. Ekonometricheskii analiz zavisimostey mezhdu differentsiatsiei i urovnem zhizni naseleniya v regionakh Rossii // *Voprosy statistiki*. 2004. №5. С.36–40.
3. Kuznetsova O.V. Piramida faktorov sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya regionov // *Voprosy ekonomiki*. 2013. № 2. S.121–131.
4. Plotnikov V.A., Lisina Ye.A. Otsenka urovnya regionalnoy differentsiatsii v RF // *Teoriya i praktika servisa: ekonomika, sotsialnaya sfera, tekhnologii*. 2018. №2. S.5-15.
5. Polozhentseva Yu.S., Klevtsova M.G. Differentsiatsii sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya regionov: sushchnost, prichiny, klassifikatsiya // *Aktualnye problemy razvitiya khozyaystvuyushchikh subektov, territoriy i sistem regionalnogo i munitsipalnogo upravleniya: Materialy KhII mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Voronezh, 2017. S.81-86.
6. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli. 2022: Stat. sb. / Rosstat, 2022. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2022.pdf (data obrashcheniya: 05.06.2023)
7. Takmakova Ye.V., Zaytsev A.G. Analiz territorialnoy differentsiatsii pokazatelya «srednedushevye denezhnye dokhody naseleniya» (na primere Tsentralnogo federalnogo okruga) // *Vestnik agrarnoy nauki*. 2023. №2. S.174-181.
8. Ukaz Prezidenta RF ot 21.07.2020. №474 «O natsionalnykh tselyakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda». – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74304210/> (data obrashcheniya: 24.06.2023).
9. *Finansy rossiyskikh domokhozyaystv v 2022 godu. Analiticheskaya zapiska.* / sost. Ye. Bessonova, A. Tsvetkova. M.: TsB RF, 2023. - 28 s.
10. Shevyakov A.Yu. Sotsialnoe neravenstvo, bednost i ekonomicheskii rost // *Obshchestvo i ekonomika*. 2005. №3. S.5–18.
11. Krugman P. Increasing returns and economic geography // *Journal of political economy*. 1991. Vol. 99. P.483–499.
12. Lyosh A. Spatial organization of the economy / Ed. A. G. Granberg; trans. V. N. Streletsky // *Science*. 2007.
13. Tyunen I. G. The isolated state in its relation to agriculture and national economy // *Economic life* 1926. Vol. 1.

УДК / UDC 339.92

**РОССИЯ В СИСТЕМЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ИНТЕГРАЦИОННЫХ
ПРОЦЕССОВ: АГРАРНЫЙ АСПЕКТ**
RUSSIA IN THE SYSTEM OF INTERNATIONAL INTEGRATION PROCESSES:
AGRARIAN ASPECT

Криничная Е.П., кандидат экономических наук, старший научный сотрудник
Krinichnaya E.P., Candidate of Economic Sciences, Senior Researcher
**ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»,
п. Рассвет, Аксайский район, Ростовская область, Россия**
Federal State Budget Scientific Institution «Federal Rostov Agricultural Research
Centre», Rassvet, Aksay district, Rostov region, Russia
E-mail: evgeniya270586@mail.ru

Россия является участницей ряда крупных международных интеграционных объединений, среди которых: Шанхайская организация сотрудничества (ШОС), БРИКС, Евразийский экономический союз (ЕАЭС). На фоне обострения геополитической обстановки и усиления санкционного давления в условиях проводимого странами Запада курса на экономическую изоляцию России возросла роль сотрудничества в рамках уже функционирующих межгосударственных объединений, а в связи с перекраиванием карты международных торгово-экономических партнеров обоснованным является расширение интеграционного взаимодействия по новым направлениям. В рамках проведенного научного исследования рассмотрена динамика объемов российского экспорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в страны ШОС, БРИКС, ЕАЭС в период с 2015 г. по 2021 г., проанализирована его структура по странам-импортерам и определены крупнейшие торговые партнеры России среди государств-членов данных интеграционных объединений. Установлены значительное увеличение объемов взаимной торговли продовольственными товарами и сельскохозяйственным сырьем в стоимостном выражении в странах ЕАЭС за исследуемый период и рост экспортных поставок на рынки государств-членов ШОС. Изучена структура российского экспорта АПК по видам продукции в 2021 г., определены экспортно-ориентированные сегменты в отраслях растениеводства и животноводства и приоритетные направления российского агроэкспорта. Проведенное научное исследование показало, что наша страна активно работает на международных торговых площадках, взаимодействуя со своими партнерами в рамках деятельности межгосударственных интеграционных объединений, наращивает объемы экспорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья, расширяет свои торгово-экономические связи и обладает потенциалом экспортного роста.

Ключевые слова: торгово-экономическое сотрудничество, экспорт продовольствия и сельскохозяйственного сырья, интеграционные объединения, международная торговля, Шанхайская организация сотрудничества (ШОС), БРИКС, Евразийский экономический союз (ЕАЭС)

Russia is a member of a number of major international integration associations, including: Shanghai Cooperation Organization (SCO), BRICS, Eurasian Economic Union (EAEU). Against the background of the aggravation of the geopolitical situation and the strengthening of sanctions pressure in the context of the course pursued by Western countries towards the economic isolation of Russia, the role of cooperation

within the framework of already functioning interstate associations has increased, and in connection with the redrawing of the map of international trade and economic partners, it is reasonable to expand integration cooperation in new directions. Within the framework of the scientific study, the dynamics of the volume of Russian exports of food products and agricultural raw materials to the SCO, BRICS, EAEU countries in the period from 2015 to 2021 was considered, its structure by importing countries was analyzed and the largest trading partners of Russia among the member states of these integration associations were identified. A significant increase in the volume of mutual trade in food products and agricultural raw materials in value terms were established in the EAEU countries over the studied period and an increase in export supplies to the markets of the SCO member states. The structure of Russian exports of the agro-industrial complex by type of products in 2021 was studied, export-oriented segments in the crop and animal husbandry sectors and priority areas of Russian agroexport were identified. The conducted scientific research has shown that our country is actively working on international trading platforms, interacting with its partners within the framework of interstate integration associations, increasing the volume of exports of food products and agricultural raw materials, expanding its trade and economic ties and has the potential for export growth.

Key words: trade and economic cooperation, export of food and agricultural raw materials, integration associations, international trade, Shanghai Cooperation Organization (SCO), BRICS, Eurasian Economic Union (EAEU)

Введение. Санкции и ограничения привели к изменению карты международных отношений, разрыву торгово-экономического сотрудничества России с рядом государств, нарушению логистических цепочек, уходу с российского рынка крупных игроков и другим негативным последствиям. Ввоз товаров в рамках параллельного импорта и упрощение таможенных процедур позволили в определенной степени минимизировать потери, однако в сложившихся условиях с целью обеспечения продовольственной безопасности, научно-технического и инновационного развития аграрной отрасли, роста экспортного потенциала ключевое значение имеют укрепление связей со странами-участницами международных интеграционных объединений и расширение присутствия России на новых аграрных рынках.

Цель исследования заключается в изучении торгово-экспортной деятельности в сфере продовольствия в контексте участия России в таких межгосударственных интеграционных объединениях, как ШОС, БРИКС, ЕАЭС. Исходя из поставленной цели исследования определены следующие задачи: рассмотреть динамику объемов российского экспорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в страны-участницы ШОС, БРИКС, ЕАЭС и проанализировать структуру экспорта в разрезе государств, входящих в данные международные интеграционные объединения; изучить структуру российского агроэкспорта по видам продукции и ключевым странам-импортерам; определить экспортно-ориентированные сегменты отечественного агросектора и приоритетные рынки для экспорта продовольственных товаров и сельхозсырья.

Условия, материалы и методы. Научное изыскание основано на использовании монографического, аналитического и статистико-экономического методов. Эмпирическую базу исследования составили данные интернет-портала стран СНГ и официальных сайтов Федеральной таможенной службы Российской Федерации и Евразийской экономической комиссии.

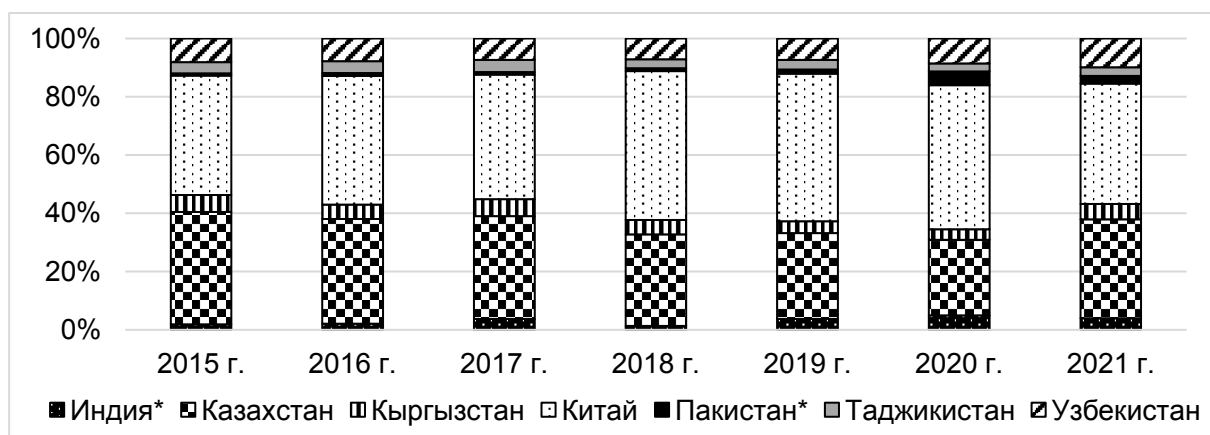
Результаты и обсуждение. Страны ШОС, для которых сельское хозяйство является одной из стратегических отраслей, являются ключевыми торговыми партнерами России. В последние годы отмечается стабильный рост экспортных поставок российских продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья на рынки государств, входящих в данную международную организацию (рис.1).



* В 2015-2016 гг. Индия и Пакистан являлись странами-наблюдателями ШОС

Рисунок 1 – Российский экспорт продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в страны ШОС в 2015-2021 гг., млн долл. США (составлено автором по [1,2])

Крупнейшим торговым партнером России среди стран-участниц ШОС является Китай – за исследуемый период в структуре российского экспорта продовольствия и сельскохозяйственного сырья на данное государство приходилось свыше 40 % от общего объема поставок в стоимостном выражении в 2015-2017 гг., 2020-2021 г. и более 50 % в 2018-2019 гг. Второй крупнейший покупатель – Республика Казахстан, удельный вес которой в структуре российского экспорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья превышал 25 % в 2019-2020 гг. и 30 % в 2015-2018 гг., 2021 г. (рис.2).



* В 2015-2016 гг. Индия и Пакистан являлись странами-наблюдателями ШОС

Рисунок 2 – Структура российского экспорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в разрезе стран-участниц ШОС в 2015-2021 гг., % (составлено автором по [1,2])

Государства – участники ШОС имеют разную структуру сельскохозяйственного производства, что является одним из факторов наращивания взаимовыгодной торговли, однако необходимо продолжать совместную работу по обеспечению равноправного доступа на рынки данных стран, повышению прозрачности торговых процедур, снятию различного рода ограничений. Важное значение также имеют обмен знаниями и накопленным положительным опытом, внедрение инноваций, распространение передовых наукоемких технологий.

В рамках VII Совещания министров сельского хозяйства государств-членов ШОС, прошедшего 25.07.2022 г., была определена важность популяризации агроэкологического сельскохозяйственного производства, принятия мер для запуска крупных агропроектов совместно с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (Food and Agriculture Organization, FAO), обеспечения тесного взаимодействия между аграрными ВУЗами через подготовку высококвалифицированных кадров, осуществления взаимных инвестиций в проведение НИОКР, развития партнерских отношений в области технологий, также был одобрен проект Концепции взаимодействия в сфере «умного сельского хозяйства» и агроинноваций [3].

Положительную тенденцию в период с 2015 г. по 2020 г. имело развитие торговли продовольствием и сельскохозяйственным сырьем России со странами БРИКС (BRICS) (рис.3), что являлось свидетельством роста коммерческой привлекательности рынков участников данного интеграционного объединения и снижения технических и тарифных барьеров. По итогам 2021 г. было отмечено сокращение экспорта в стоимостном выражении по сравнению с предыдущим годом.

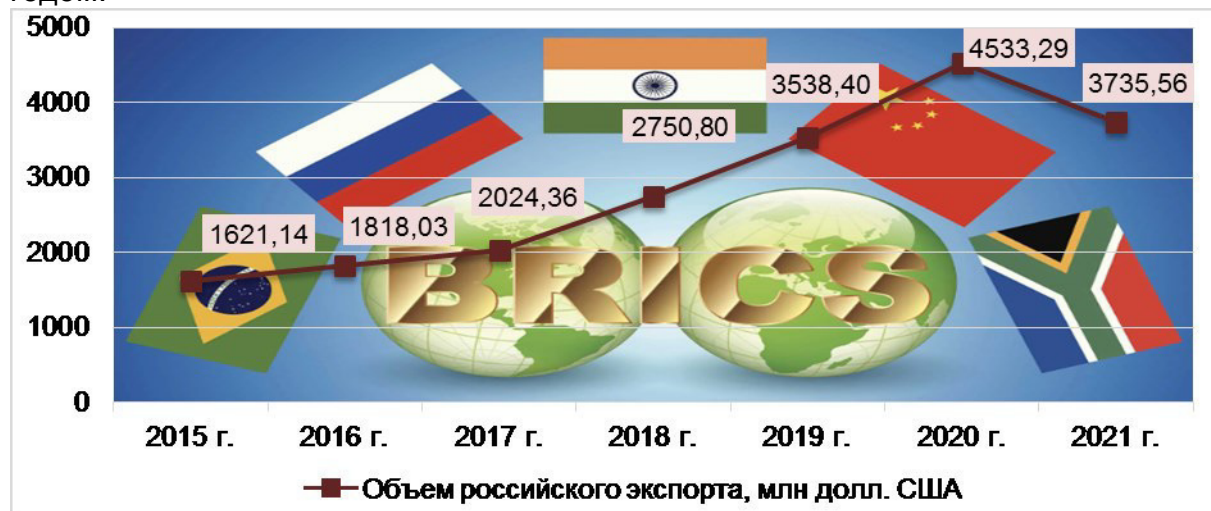


Рисунок 3 – Российский экспорт продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в страны БРИКС в 2015-2021 гг., млн долл. США (составлено автором по [1])

Главным стратегическим партнером России в рамках данного межгосударственного объединения являлся Китай. Так, в 2021 г. почти 90 % всех российских поставок приходилось на данное государство.

В период с 2015 г. по 2021 г. отмечено более чем двукратное увеличение российского экспорта продовольствия и сельскохозяйственного сырья в страны ЕАЭС (рис.4).

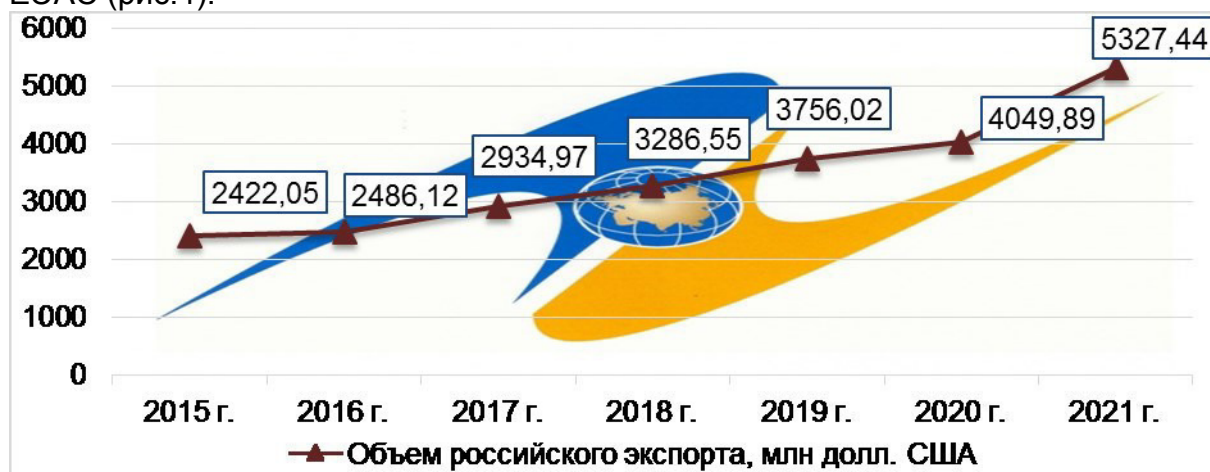


Рисунок 4 – Российский экспорт продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в страны ЕАЭС в 2015-2021 гг., млн долл. США (составлено автором по [4])

Главными импортерами являлись Республики Беларусь и Казахстан – на первую страну ежегодно приходилось более 30 % поставок в стоимостном выражении, на вторую – свыше 45 % в 2017-2019 гг. и более 50 % в 2015-2016, 2020-2021 гг. (рис.5).

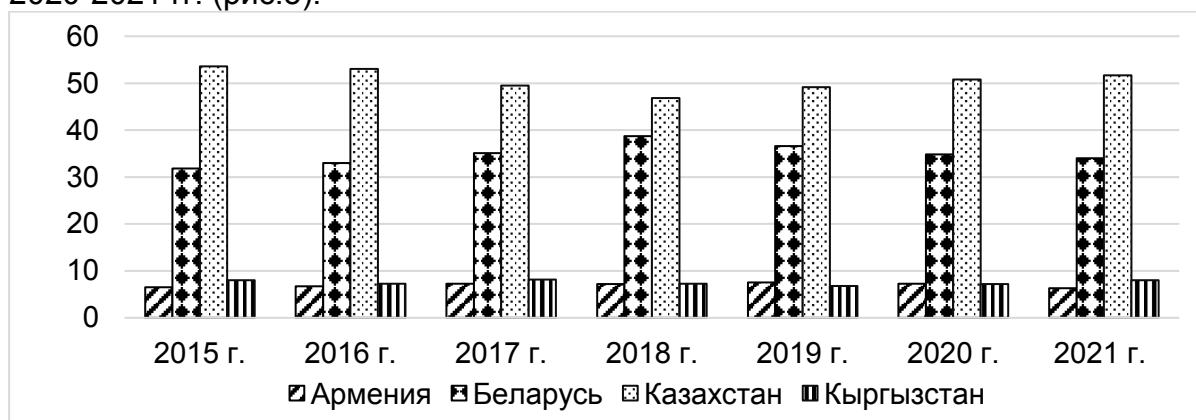


Рисунок 5 – Структура российского экспорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в разрезе государств-членов ЕАЭС в 2015-2021 гг., % (составлено автором по [1])

В период с 2015 г. по 2021 г. объемы взаимной торговли продовольственными товарами и сельскохозяйственным сырьем в странах ЕАЭС в стоимостном выражении увеличились почти в 1,7 раза (табл.), что способствовало насыщению общего рынка Союза основными видами сельхозпродукции и продовольствия. Рост объемов взаимной торговли был обусловлен как увеличением физического объема поставок внутри ЕАЭС, так и ростом средних цен на товары.

В 2022 г. на фоне усиления антироссийских санкций была обеспечена бесперебойная работа товарно-финансового рынка ЕАЭС, увеличилась доля

взаимных расчетов в рублях, были сформированы новые производственные и логистические цепочки.

Таблица – Объемы взаимной торговли государств-членов ЕАЭС продовольственными товарами и сельскохозяйственным сырьем в 2015-2021 гг., млн долл. США*

Страна	Год							2021 к 2015,%
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
ЕАЭС, в том числе:	7 055,76	7 117,83	8 314,07	8 891,30	9 634,58	9 915,56	11 988,69	169,91
Армения	187,30	258,49	333,48	364,77	436,53	446,68	561,75	299,92
Беларусь	3 866,04	3 819,47	4 425,25	4 539,55	4 666,51	4 609,93	5 174,69	133,85
Казахстан	474,29	444,57	493,11	594,61	638,64	655,65	745,88	157,26
Кыргызстан	106,08	109,18	127,26	105,82	136,88	153,41	178,93	168,67
Россия	2 422,05	2 486,12	2 934,97	3 286,55	3 756,02	4 049,89	5 327,44	219,96

*Объем взаимной торговли исчисляется как сумма стоимостных объемов экспортных операций государств – членов ЕАЭС во взаимной торговле

Составлено автором по [4]

Осенью 2022 г. Россия подписала План мероприятий во исполнение Межправительственной программы по развитию межрегионального сотрудничества с Республикой Армения на 2022–2027 гг., программу экономического сотрудничества, направленную на расширение научно-технического, инвестиционного и торгово-экономического взаимодействия с Кыргызской Республикой, а на период с 2024 по 2026 г. готовится новый интеграционный пакет документов, в котором найдут отражение все ключевые вопросы социального сектора и торгово-экономического сотрудничества с Республикой Беларусь. Укрепление интеграционного взаимодействия России и государств-участников ЕАЭС позволяет расширить взаимную и внешнюю торговлю продовольственными товарами и сельскохозяйственным сырьем, осуществлять обмен знаниями, опытом, технологиями, способствует решению насущных социально-экономических проблем аграрной сферы.

В настоящее время ключевыми странами-импортерами российских продовольственных товаров и сельхозсырья являются Китай, Казахстан, Беларусь, Узбекистан, с которыми Россия взаимодействует в рамках ШОС, БРИКС, ЕАЭС, а также Иран, Турецкая Республика и ряд других государств, представленных на рисунке 6.

В 2021 г. Россия наладила поставки в Алжир и расширила свое присутствие на рынках Ирана, Пакистана и Сирии, а согласно оценке Федерального центра «Агроэкспорт» потенциал увеличения поставок российского продовольствия в Турцию к 2030 г. оценивается более чем в 4 млрд долл. США. [5].

Наибольшую долю в структуре российского экспорта АПК в 2021 г. традиционно составили зерновые культуры – 30,8 %. Значительный удельный вес пришелся на экспорт масложировой продукции – 19,6 %, рыбы и морепродуктов – 18,0 %. Продукция пищевой и перерабатывающей промышленности в структуре экспорта составила 14,0 %. Наименьший удельный вес пришелся на мясную и молочную продукцию – 2,7 % и 1,6 %, соответственно (рис.7).

Больше всего зерновых в 2021 г. Россия поставила в Турцию (21,1 %), при этом на экспортируемую пшеницу приходилось 75 % от общего объема поставок, на ячмень и кукурузу 13 % и 11 %, соответственно. Практически весь объем

поставок зерновых в Египет также составила пшеница. Другими крупными покупателями были страны Европейского союза (5 %), закупавшие пшеницу, кукурузу, горох, и Саудовская Аравия (4 %).



Рисунок 6 – Структура российского экспорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья по ключевым странам-импортерам в 2019-2021 гг., % (составлено автором по [1])

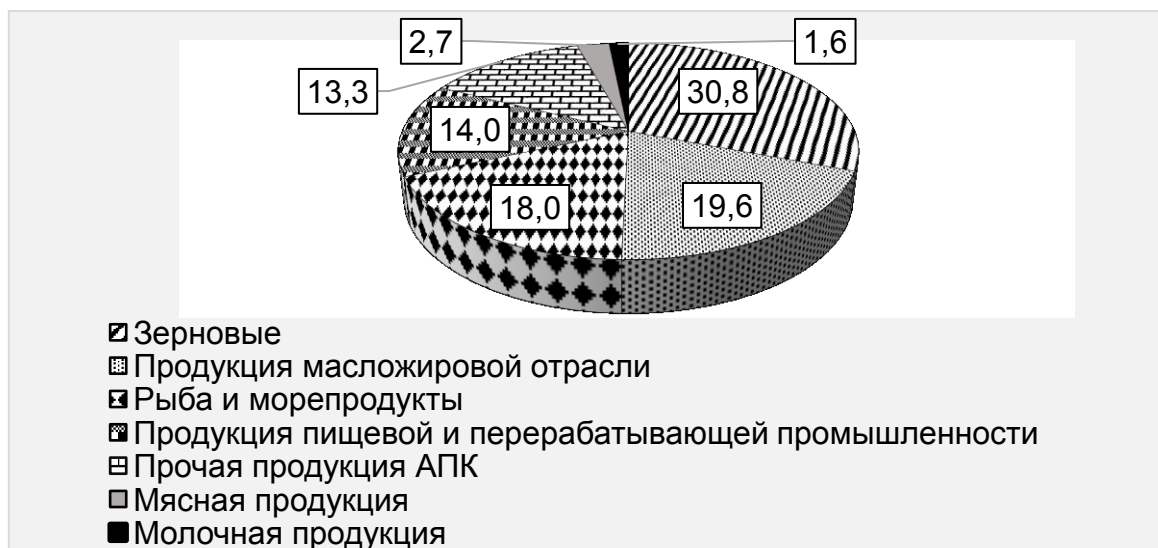


Рисунок 7 – Структура российского экспорта АПК по видам продукции в 2021 г., % (составлено автором по [5])

Лидерами среди покупателей российской масложировой продукции в 2021 г. стали Турция (17,8 %), Китай (13 %) и страны ЕС (11,5 %). В Турецкую Республику Россия поставляла подсолнечное масло, растительный шрот и жмых, эта страна являлась лидером среди покупателей российского подсолнечного масла. Страны ЕС закупали рапсовое и подсолнечное масло, Китай также являлся покупателем данных видов масел. В 2021 г. ведущими

покупателями российской мясной продукции стали Китай, на долю которого пришлось более трети поставок – 34,4 %, и Вьетнам – 16,1 %. Объемы экспорта российской молочной продукции на мировой рынок по-прежнему незначительны. В 2021 г. главными покупателями молочной продукции выступили страны СНГ, при этом более трети объема экспорта приходилось на Казахстан – 37,8 % [5].

Российский экспортный центр составил актуальную карту приоритетных направлений для экспорта, выделив 4 группы стран (рис.8).

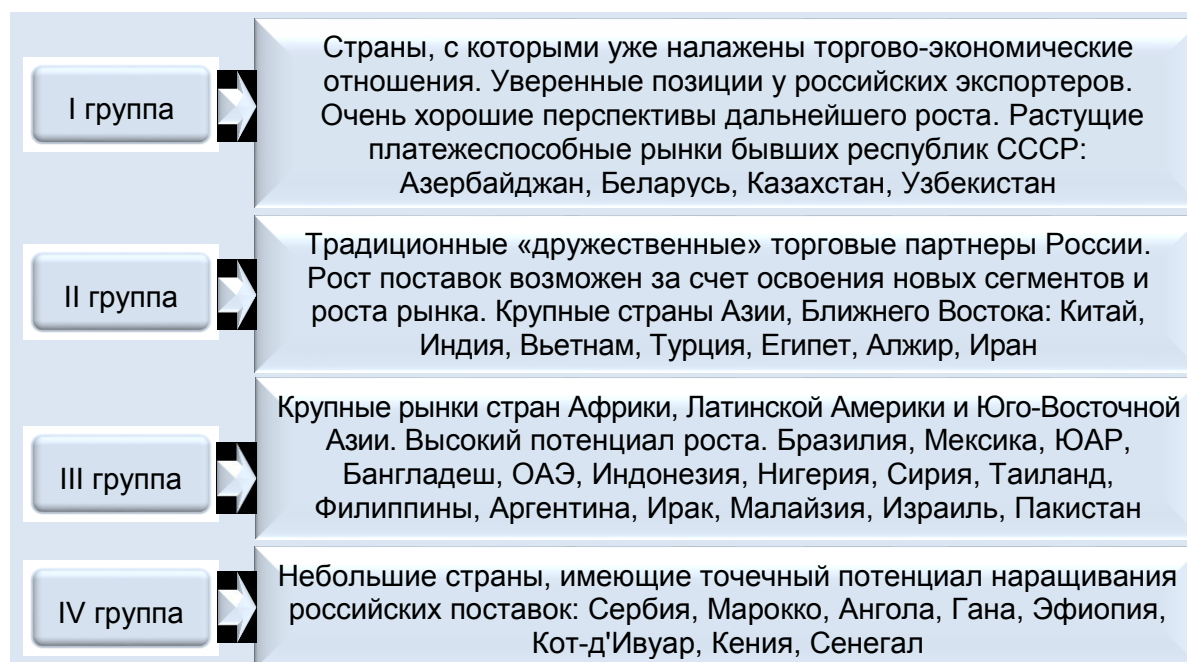


Рисунок 8 – Приоритетные направления российского экспорта по данным Российского экспортного центра (составлено автором по [6])

Эксперты Россельхозбанка определили 20 стран с наиболее быстрорастущими рынками АПК, используя такие показатели, как темпы роста численности населения и прироста ВВП на душу населения до 2030 г. В список вошли такие страны, как: Египет, Сирия, Пакистан, Саудовская Аравия, Филиппины и 15 африканских стран – Нигер, Бенин, Демократическая Республика Конго, Гвинея, Танзания, Мозамбик, Того, Эфиопия, Сенегал, Кения, Мавритания, Джибути, Центральноафриканская Республика, Гамбия, Руанда.

С большинством стран из представленного списка Россия имеет торговые отношения. В 2021 г. экспорт продукции российского АПК в данные страны составил в денежном выражении 3,3 млрд долл. США или 9 % от общего агроэкспорта страны, по прогнозам аналитиков в ближайшие годы данный показатель может увеличиться до 15-20 %. Самые высокие объемы поставок агропродукции пришлось на Египет – 1,8 млрд долл. США или 55 % от общего объема поставок в вышеуказанные страны в 2021 г., Саудовскую Аравию – 686 млн долл. США или 21 %, Пакистан – 208 млн долл. США или 6 %. В Египет и Саудовскую Аравию экспортируются пшеница, ячмень и другие зерновые культуры, масло подсолнечное, мясо птицы и говядина, при этом наиболее высокими темпами растут поставки нута, подсолнечного масла и мяса птицы, по поставкам в Пакистан лидируют такие культуры, как пшеница, горох и нут. Экспорт в исламские страны обладает высоким потенциалом роста, при этом наша страна уже ведет активную торговлю халяльными мясными продуктами.

В страны Африки с наиболее быстрорастущими рынками АПК Россия экспортирует в основном пшеницу, подсолнечное масло, дрожжи, мясо птицы, при этом отмечен рост экспорта индейки и подсолнечного масла. Диверсифицировать поставки возможно за счет мороженой рыбы. В указанных странах растет интерес к российской продукции и, по мнению экспертов, спрос на нее будет только увеличиваться, что будет обусловлено не только приростом населения в ближайшие годы, но диверсификацией потребления [7].

Перспективным направлением является развитие экспорта органической продукции, прежде всего в тех сегментах АПК, которые уже интегрированы в международную торговлю. Фактором, определяющим возможность развития органического производства в том или секторе является наличие высокой доли малых форм хозяйствования, которые по сравнению с крупными товаропроизводителями обладают большей гибкостью для адаптации производства к выпуску «органики». В России фермерский сектор занимает значительный удельный вес в производстве подсолнечника, зерновых и зернобобовых культур, хозяйства населения являются лидерами в производстве овощей и картофеля и вносят существенный вклад в производство молока. К экспортно-ориентированным сегментам в растениеводческой отрасли можно отнести производство зерновых, зернобобовых, масличных культур, овощей, картофеля, а высокая инвестиционная активность в молочном скотоводстве создает перспективы для роста спроса на органическое молоко и выход на зарубежные рынки. Свиноводство и птицеводство имеют значительно меньшие перспективы ввиду того, что производство мяса и мясной продукции осуществляется преимущественно на крупных предприятиях, которым сложно быстро перестроиться на выпуск органической продукции, кроме того, как правило, они изначально ориентированы на производство недорогих продуктов питания. Также экспорт органической свинины ограничен в связи с существующими религиозными запретами на употребление данного вида мяса в мусульманских странах.

Выводы. Проведенное исследование показало, что наша страна не только укрепляет и развивает взаимодействие со странами-участницами таких международных интеграционных объединений, как ШОС, БРИКС, ЕАЭС, но и обладает значительным потенциалом для дальнейшей интеграции в мировую агропродовольственную систему, при этом в условиях усиления антироссийских санкций сохраняется высокая роль сотрудничества со странами Латинской Америки, Азии, Африки и Ближнего Востока.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Официальный сайт Федеральной таможенной службы Российской Федерации (ФТС России) // URL: <https://customs.gov.ru/> (дата обращения: 24.04.2023)
2. Статистика внешней торговли России // URL: <https://russian-trade.com/> (дата обращения: 24.04.2023)
3. Интернет-портал стран СНГ / Главная / Новости / Содружество интеграций / Министры сельского хозяйства государств-членов ШОС одобрили Концепцию взаимодействия в сфере «умного» сельского хозяйства и агроинноваций // URL: <https://e-cis.info/news/568/102073/> (дата обращения: 26.04.2023)

4. Официальный сайт Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) // URL: https://eec.eaeunion.org/comission/department/dep_stat/tradestat/tables/intra/ (дата обращения: 28.04.2023)
5. Открытый журнал – инвестиции и трейдинг, финансовое планирование // URL: <https://journal.open-broker.ru/> (дата обращения: 30.04.2023)
6. Российский экспортный центр составил актуальную карту приоритетных направлений для экспорта // URL: https://www.exportcenter.ru/press_center/rossiyskiy-eksportnyy-tsentr-sostavil-aktualnuyu-kartu-prioritetnykh-napravleniy-dlya-eksporta/ (дата обращения: 02.05.2023)
7. ПМЭФ: Россельхозбанк определил перспективные рынки АПК в Азии и Африке // URL: <https://www.rshb.ru/news/518897/> (дата обращения: 05.05.2023)

REFERENCES

1. Ofitsialnyy sayt Federalnoy tamozhennoy sluzhby Rossiyskoy Federatsii (FTS Rossii) // URL: <https://customs.gov.ru/> (data obrashcheniya: 24.04.2023)
2. Statistika vneshney trgovli Rossii // URL: <https://russian-trade.com/> (data obrashcheniya: 24.04.2023)
3. Internet-portal stran SNG / Glavnaya / Novosti / Sodruzhestvo integratsiy / Ministry selskogo khozyaystva gosudarstv-chlenov ShOS odobrili Kontseptsiyu vzaimodeystviya v sfere «umnogo» selskogo khozyaystva i agroinnovatsiy // URL: <https://e-cis.info/news/568/102073/> (data obrashcheniya: 26.04.2023)
4. Ofitsialnyy sayt Yevraziyskoy ekonomicheskoy komissii (YeEK) // URL: https://eec.eaeunion.org/comission/department/dep_stat/tradestat/tables/intra/ (data obrashcheniya: 28.04.2023)
5. Otkrytyy zhurnal – investitsii i treyding, finansovoe planirovanie // URL: <https://journal.open-broker.ru/> (data obrashcheniya: 30.04.2023)
6. Rossiyskiy eksportnyy tsentr sostavil aktualnuyu kartu prioritetnykh napravleniy dlya eksporta // URL: https://www.exportcenter.ru/press_center/rossiyskiy-eksportnyy-tsentr-sostavil-aktualnuyu-kartu-prioritetnykh-napravleniy-dlya-eksporta/ (data obrashcheniya: 02.05.2023)
7. PMEF: Rosselkhozbank opredelil perspektivnye rynki APK v Azii i Afrike // URL: <https://www.rshb.ru/news/518897/> (data obrashcheniya: 05.05.2023)

УДК/ UDC 338.43

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИЗНЕС-МОДЕЛЕЙ В СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ
СТОИМОСТЬЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**
EFFICIENCY OF BUSINESS MODELS IN THE STRATEGY OF MANAGING
THE COST OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Кыштымова Е.А.¹, к.э.н., доцент
Kyshtymova E.A., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
E-mail: rosa-13@yandex.ru

Лытнева Н.А.^{1,2}, д.э.н., профессор
Lytneva N.A., Doctor of Economics, Professor
Oryol State Agrarian University. N.V. Parakhina, Orel, Russia,
E-mail: ukap-lytneva@yandex.ru

Денисьева Г.В.³, аспирант кафедры «Менеджмент и управление
персоналом»
Deniseva G.V., postgraduate student of the department "Management and
personnel management"
E-mail: dengala1978@mail.ru

**¹ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени
Н.В.Парахина», Орел, Россия**
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State
Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

**²ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и
государственной службы при Президенте РФ», Москва, Россия**
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian
Academy of National Economy and Public Administration under the President of the
Russian Federation, Moscow, Russia

**³ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и
государственной службы при Президенте РФ (Среднерусский институт
управления – филиал РАНХиГС)», Орел, Россия**
Russian Academy of National Economy and Public Administration under the
President of the Russian Federation (Central Russian Institute of Management - a
branch of the RANEPА), Orel, Russia

В статье представлены результаты научного исследования одного из направлений развития стратегического управления аграрным бизнесом, основанного на формировании и реализации бизнес-моделей создания стоимости сельскохозяйственных предприятий, актуальность которого обоснована поиском резервов развития аграрного производства в условиях экономического кризиса, решения проблемы продовольственного обеспечения государства. Целью научного исследования является раскрытие методических подходов к формированию бизнес-моделей, определяющих стратегию предприятия, основной вектор сельскохозяйственного производства в цепочке создания стоимости с учетом заинтересованных сторон, в том числе с учетом интересов населения в качественной продукции. Раскрыта сущность бизнес-моделей в управлении агропромышленным предприятием, обусловлена их роль в стратеги, как на краткосрочный, так и долгосрочный периоды. Выделены и охарактеризованы этапы стратегического управления, основанные на системном подходе, определяющем бизнес-моделирование цепочки создания ценности исходя из специфики деятельности сельскохозяйственного предприятия. Раскрыты взаимоотношения субъектов заинтересованных в реализации бизнес-моделей создания стоимости в сельскохозяйственных компаниях, поскольку

стоимость для разных пользователей выражена ожидаемыми потребностями. В исследовании использованы общенаучные методы, специальные способы и приемы стратегического анализа и планирования, способы группировки и сравнения, факторный анализ, которые в совокупности позволили выявить особенности разработки бизнес-моделей, создания стоимости в аграрном секторе экономики, формирующейся под воздействием внешних и внутренних факторов, поскольку сельскохозяйственное производство существенным образом зависит от внешних факторов, к примеру, природно-климатических, которые могут привести к снижению и потере урожая, порче готовой сельскохозяйственной продукции. В качестве источников информации для изучения управления стоимостью с применением в стратегии бизнеса разработанных бизнес-моделей послужили Интернет ресурсы. Основываясь на идеях и работах известных ученых в области стратегического управления в сельском хозяйстве, разработаны рекомендации по методическому обеспечению принятия управленческих решений по стратегии агробизнеса на основе управления стоимостью сельскохозяйственного предприятия.

Ключевые слова: управление, стратегия, стоимость, эффективность, модель, агробизнес, механизм, пользователи.

The article presents the results of a scientific study of one of the directions of development of the strategic management of the agricultural business, based on the formation and implementation of business models for creating the value of agricultural enterprises, the relevance of which is justified by the search for reserves for the development of agricultural production in the conditions of the economic crisis, solving the problem of food security of the state. The purpose of the scientific research is to reveal methodological approaches to the formation of business models that determine the strategy of the enterprise, the main vector of agricultural production in the value chain, taking into account stakeholders, including taking into account the interests of the population in quality products. The essence of business models in the management of an agro-industrial enterprise is revealed, their role in the strategy, both for the short and long term, is determined. The stages of strategic management are identified and characterized, based on a systematic approach that determines the business modeling of the value chain based on the specifics of the activity of an agricultural enterprise. The relationship of subjects interested in the implementation of business models of value creation in the agricultural companies is disclosed, since the cost for different users is expressed by expected needs. The study used general scientific methods, special methods and techniques of strategic analysis and planning, methods of grouping and comparison, factor analysis, which together made it possible to identify the features of developing business models, creating value in the agricultural sector of the economy, which is formed under the influence of external and internal factors, since agricultural production significantly depends on external factors, for example, natural and climatic, which can lead to a decrease and loss of yield, spoilage of finished agricultural products. Internet resources served as sources of information for studying cost management using the developed business models in the business strategy. Based on the ideas and works of well-known scientists in the field of strategic management in agriculture, recommendations have been developed on the methodological support for making managerial decisions on agribusiness strategy based on the management of the value of an agricultural enterprise.

Key words: management, strategy, cost, efficiency, model, agribusiness, mechanism, users.

Введение. В современных условиях многие компании, в том числе в аграрном секторе экономики строят свою стратегию на управлении стоимостью, создание которой охватывает несколько производственных этапов прежде, чем дойти до потребителя.

Концепция управления стоимостью сельскохозяйственного предприятия предопределяет направления стратегического развития аграрного производства, создание продукта, востребованного на рынке и

обеспечивающего максимальное получение дохода и эффективное устойчивое функционирование предприятия. В связи с чем, стратегия аграрного производства направлена на поиск путей снижения затрат по всей цепочке создания ценности, повышение качества, конкурентоспособности, расширение сферы деятельности.

По мнению Ислямова Э.Р., «Наличие четкой стратегии – необходимая предпосылка управления бизнесом» [3]. Определение в качестве вектора стратегии стоимостного подхода позволяет определить единые взаимосвязанные способы управления к развитию аграрного бизнеса с учетом интересов собственников.

На сегодняшний день существует ряд методик разработки стратегии агробизнеса, основанной на управлении стоимостью компании. Обычно они содержат «детальное описание деятельности организации — с минимальным набором целевых показателей в конце документа и кратким упоминанием направлений деятельности для достижения данных показателей» [9]. Известным ученым А. Чандлером понятие стратегии раскрыто как «определение долгосрочных целей и задач предприятия, корректировка деятельности в этой связи и привлечение ресурсов, необходимых для выполнения поставленных целей» [9]. Изменения, связанные с реформированием экономики, потребности современного развития бизнеса свидетельствуют о том, что только формирование целей и задач, становится недостаточным для стратегии развития сельскохозяйственного производства. Значительно расширился круг заинтересованных пользователей в создании новой ценности. Кроме того, инвестирование процесса сельскохозяйственного производства разными субъектами делает их участниками процесса, которым становится небезынтересно, какая стоимость создается, как реализуется цепочка создания ценности, какие при этом финансовые ресурсы используются.

Сложившаяся ситуация в рыночных условиях привела к необходимости использования новых инновационных моделей стратегии аграрного производства [4], основанных на моделировании аграрного бизнеса, создании стратегических бизнес-моделей, отражающих взаимосвязанные процессы в цепочке создания стоимости в интересах стейкхолдеров, что обуславливает актуальность данной темы исследования.

Целью исследования является развитие концепции разработки стратегии управления сельскохозяйственных предприятий, основанной на создании бизнес-модели аграрного производства, определяющей цепочку создания стоимости с учетом заинтересованных сторон, совершенствование методического инструментария механизма управления сельскохозяйственным предприятием, определяющего пути создания стоимости как в интересах компании, так в интересах различных стейкхолдеров.

Основная часть. Реформирование сельскохозяйственного производства ведет к необходимости изменения механизма управления [8], совершенствованию бизнес процессов, взаимосвязь которых определяется эффективностью использования активов и пассивов для создания новой стоимости. С этой целью компании создают собственные модели управления стоимостью, опирающиеся на опыт и знания известных ученых, направленные на снижение рисков нерационального использования ресурсов.

Характеристика бизнес-моделей в сфере АПК предусматривает раскрытие для заинтересованных пользователей эффективности использования ресурсов, последовательности цепочки создания ценности с учетом заинтересованных

сторон.

По мнению Нехода Е.В., Редчиковой Н.А., Тюленевой Н.А., «бизнес-модель компаний должна показывать всем заинтересованным сторонам, какие продукты нужны потребителям, как компания зарабатывает, производя нужное потребителям, какие ключевые ресурсы вовлекает (сотрудники, оборудование, технологии, инфраструктура, каналы распределения и др.) и какие ключевые бизнес-процессы для создания потребительской ценности использует (обучение и развитие сотрудников, разработка и производство продуктов, планирование и бюджетирование, деятельность по улучшению процессов и т.д.)» [7].

Содержание бизнес-модели аграрного производства должно отражать не только последовательность процесса создания стоимости «от поля до потребителя», но и виды вовлеченного капитала, вложенного заинтересованными лицами. При этом заинтересованные лица рассчитывают на ожидаемый доход.

В научной литературе сложился ряд подходов к понятию и сущности бизнес-моделей в различных секторах экономики, которые в большинстве случаев отражают специфику управления бизнесом, направления стратегии его развития под влиянием внешних и внутренних факторов. Между тем создание бизнес-моделей требует «теоретического обоснования выбора характеристик и свойств управления с учетом отраслевых особенностей предприятия, его специализации, накопленных способностей и рутин» [5].

Одни авторы понятие бизнес-модели связывают с механизмом зарабатывания денег, другие – в основу моделирования определяют процессы производства.

К примеру, концепция А. Остевальдер, И. Пинье основана на развитии стратегии управления, направление которого определяет бизнес-модель, представленная девятью блоками, сгруппированными в бизнес-области, такие как:

- область потребителей,
- область создания товара с его функциональными особенностями и определенным качеством,
- наличие специализированной инфраструктуры,
- область обеспечения рыночной устойчивости.

По мнению ученых, эффективность бизнеса, обуславливается тремя жизненными циклами: производимым продуктом, спросом потребителей и стратегической бизнес-моделью.

Как показало исследование, разработка бизнес-моделей имеет отличительные подходы. «Первый подход ориентирован на внутренние бизнес-процессы компании, а второй – на внешнее окружение организации, т.е. на ценности заинтересованных сторон» [1]. В настоящее время приоритетным становится второй подход, направленный на трансформацию ресурсов для создания стоимости с учетом заинтересованных сторон. Ориентиром создания таких моделей являются положения Международного стандарта интегрированной отчетности, который был разработан Международным советом по интегрированной отчетности (МСИО) [6], как навигатор создания бизнес-модели и ее раскрытия в интегрированной отчетности в целях усиления прозрачности стратегии бизнеса, используемой цепочки создания ценности с учетом интересов пользователей, вложивших свой капитал в компанию.

В Международном стандарте приведена следующая трактовка «Бизнес-модель организации представляет собой систему, преобразующую

используемые ресурсы посредством коммерческой деятельности в продукты деятельности и итоги деятельности и направленную на достижение стратегических целей организации и создание стоимости в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе» [6]. Другими словами, для компании становится важным соотношение ключевых используемых ресурсов с капиталами, которые оказывают влияние на жизнестойкость бизнес-модели.

В этой связи, Басова М.М. характеризует бизнес-модель своеобразным отражением деятельности компании в процессе функционирования которой входящие ресурсы трансформируются в ключевые результаты (увеличение объема производства, снижение себестоимости продукции, рост заработной платы и социальных выплат сотрудникам) [1].

Другими словами, Международный стандарт интегрированной отчетности определил основной стратегический подход для разработки бизнес-модели, основанной на трансформации капиталов. К взаимосвязанным блокам относятся:

- фокус стратегии бизнеса,
- используемые ресурсные капиталы,
- созданная стоимость, как результат функционирования бизнес-процессов.

Наглядно стратегический подход к моделированию процесса управления стоимостью представлен на рисунке 1.



Рисунок 1- Стратегия создания стоимости на основе трансформации капитала

Как показало исследование, процесс бизнес-моделирования по МСИО не нашел признания в аграрном секторе экономики. Его используют как руководство для создания стратегической бизнес-модели и раскрытия процесса создания стоимости лишь ряд крупных предприятий АПК. Такая ситуация обусловлена отсутствием единого методического инструментария для разработки стратегических бизнес-моделей в сельскохозяйственной отрасли.

К примеру, анализ методики формирования бизнес-модели создания стоимости в Группе компаний «Русагро» свидетельствует о том, что в основу ее построения положена вертикальная интеграция. Бизнес-модель раскрывает взаимосвязь сегментов бизнеса: сельскохозяйственный, сахарный, мясной и

масложировой [2], причем в отличие от других, сегмент сельскохозяйственный участвует в цепочке создания стоимости с двух позиций:

1) с позиции поставщика сырьевых ресурсов - для обеспечения бесперебойного функционирования и производства в рамках остальных сегментов;

2) как самостоятельный сегмент, осуществляющий производство сельхозпродукции.

Применение вертикально интегрированной структуры управления аграрным бизнесом отличается преимуществом диверсификации, обеспечивает гарантию закупки сырьевых ресурсов низким уровнем транспортных расходов и способствует эффективному управлению элементами цепочки создания стоимости компании. Используемый подход снижает риски отсутствия сырьевых ресурсов, существенно оптимизирует затраты, что является одним из основных факторов устойчивого бизнеса с максимизацией прибыли.

Другими словами, сельскохозяйственный сегмент выполняет обслуживающую роль в управлении аграрным бизнесом Группы компаний «Русагро», выполняя следующие функции:

- обработка и подготовка почвы в осенне-весенние периоды в процессе полевых работ;

- организация и проведение уборочных работ, послеуборочная обработка и хранение;

- организация логистики по перевозке продукции, в том числе отгрузке покупателям.

Интегрированная бизнес-модель аграрного бизнеса Группы компаний «Русагро», основанная на вертикальной интеграции представлена на рисунке 2.

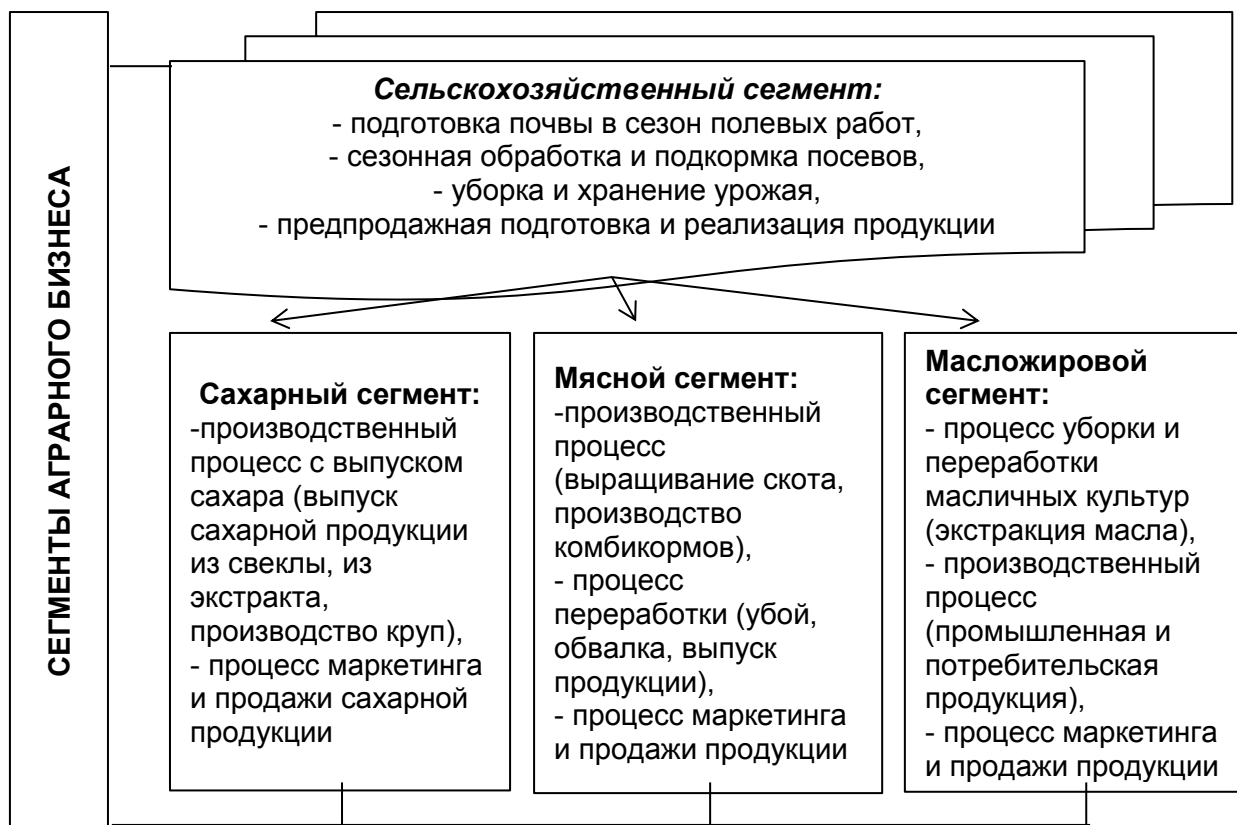


Рисунок 2 – Бизнес-модель вертикальной интеграции в организации процесса производства продукции Группы компаний «Русагро»

Стратегия бизнес-модели вертикальной интеграции направлена на внутреннее развитие компании, выход ее на лидирующие продовольственные рынки. Однако основным вектором является контроль всех производственных процессов с целью максимального сокращения расходов на всех этапах производства и реализации выращенной, переработанной и произведенной продукции.

Исходя из стратегии компании, продукция сельскохозяйственного сегмента в большей доле используется как сырьевой ресурс, в связи с чем, выручка от продажи сельскохозяйственной продукции является минимальной, включая экспортные поставки (таблица 1).

Таблица 1 – Доля выручки от реализации продукции на внутреннем и внешнем рынках в разрезе сегментов Группы компаний «Русагро» [6]

Показатели	Сельскохозяйственный сегмент бизнеса	Масложировой сегмент бизнеса	Мясной сегмент бизнеса	Сахарный сегмент бизнеса	Итого
Выручка от продажи продукции, млрд руб.	1,10	54,60	6,10	3,70	65,50
Удельный вес выручки от продажи продукции на экспорт, %	3,0	44,0	15,0	10,0	29,0
Удельный вес выручки от продажи продукции на российском рынке, %	97,0	56,0	85,0	90,0	71,0

Данные таблицы свидетельствуют о ведущей роли масложирового сегмента в продаже продукции. Выручка в 2021 г. в этом сегменте бизнеса составила 54,6 млрд руб. При этом довольно высокая доля экспорта в общей сумме выручки 44%. Такая ситуация характеризуется увеличением границ экспорта масложировой продукции до 50 зарубежных стран, среди которых основными партнерами по торговле стали Юго-Западная Азия, ряд стран СНГ, страны Восточной Азии, в том числе Китай и Вьетнам.

Наглядно структура выручки от продажи продукции на внешнем и внутреннем рынках отражена на рисунке 3.

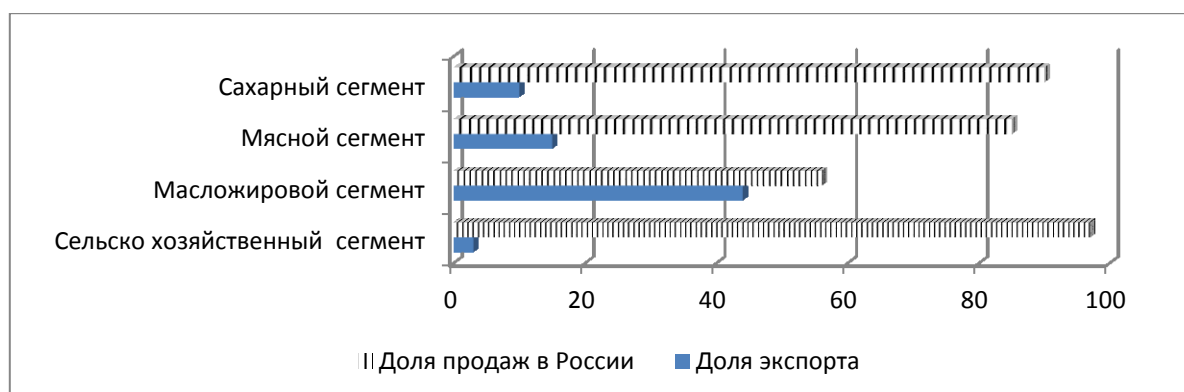


Рисунок 3 - Сегменты выручки от продажи продукции на внешнем и внутреннем рынках Группы компаний «Русагро»

Общая сумма выручки Группы компаний «Русагро» в целом за 2021 г составила 65,50%, что выше показателя прошлого года на 28,0%.

Между тем, несмотря на миссию компании – удовлетворять сырьевыми ресурсами производителей продуктов питания, а население – необходимым продовольствием, стратегическая бизнес-модель аграрного бизнеса компании направлена на удовлетворение интересов компании, что в определенной степени снижает значимость разработанной модели.

Аналогичный принцип построения стратегической бизнес-модели применяется в ПАО «ФосАгро». Вертикальная интеграция позволяет обеспечить взаимосвязь процессов: разработка продукта, создание минеральных продуктов, производство, логистика, процесс продажи, применение продукта.

Модель Фосагро опирается на применение в процессе создания нового продукта: накопленные знания рынка продажи продукции и технологии его производства, необходимые энергетические и водные ресурсы, сформировавшиеся партнерские связи с контрагентами по закупкам и продаже продукции, финансовые ресурсы, накопленный опыт в сфере производства и продажи продукта, наличие минерального сырья, а также общественная инфраструктура, в которой функционирует компания.

Кроме того, бизнес-модель компании определяет стратегию ожидаемого продукта, который, так или иначе, связан с потребностями определенных пользователей. Среди таких продуктов компанией выделены: продукт производства, для потребителей; рабочие места и возможность повышения профессиональных компетенций; финансовые ресурсы и инвестиционные средства; условия для производства экологических чистых продуктов; развитие регионов и налоговые поступления в федеральный и местный бюджеты.

Несмотря на отличие используемого подхода к построению бизнес-модели группы компаний «РусАгро», вектор стратегии компании ПАО «ФосАгро» также ориентирован на внутренние потребности и интересы компании.

Инновационный подход к стратегии управления бизнесом на основе стратегической бизнес-модели, который становится все более востребованным в практике сельскохозяйственного производства, предусматривает управление созданием стоимости в интересах заинтересованных пользователей, используя их определенный ресурсный потенциал. Такая модель применима в практике управления аграрным бизнесом ПАО «Группа Черкизово» и кардинально отличается от ранее рассмотренных подходов.

В основу создания бизнес-модели ПАО «Группа Черкизово» также, как и в иных предприятиях АПК, положен вертикально-интегрированный подход, который раскрывает цепочку создания стоимости, включая следующие взаимосвязанные звенья и их элементы:

- производство продукции растениеводства (наличие земельных ресурсов, выращивание урожая, обеспечение собственными кормами, создание семенного фонда и резервов зерна);

- мясной сегмент (наличие производственных мощностей в виде свиноферм, птицеферм и перерабатывающих основных средств, обеспечивающих выпуск продукции в виде кур, свинины и индейки);

- сегмент мясопереработки;

- логистика продукции по территории России и в зарубежные страны, организует доставку кормов и продукции с оптимизацией затрат на всех этапах движения;

- сегмент продажи продукции на экспорт и на внутреннем рынке.

Вместе с тем, стратегическая бизнес-модель ПАО «Группа Черкизово» направлена на раскрытие цепочки создания стоимости с использованием

ресурсного капитала с учетом заинтересованных сторон.

Ресурсный капитал включают следующие его виды: финансовый капитал, инвестированный в аграрное производство; производственный капитал, определяющий инвестирование в основные производственные фонды, в активы, используемые в производственном процессе; человеческий капитал, характеризующийся эффективным его использованием; интеллектуальный капитал, направленный на повышение имиджа компании, разработку различных брендов и инноваций; социально-репутационный капитал, основанный на укреплении взаимосвязей и взаимоотношений с различными общественными организациями и компаниями [2].

Другими словами, бизнес-модель ПАО «Группа Черкизово» характеризует аграрный бизнес компании с ряда позиций:

- раскрытие цепочки создания стоимости на основе вертикальной интеграции;
- создание стоимости (ценности) с использованием ресурсного потенциала (раскрытие информации о видах используемых капиталов);
- определения созданной стоимости для заинтересованных пользователей.

Структура бизнес-модели ПАО «Группа Черкизово» с трансформацией ресурсного капитала, генерирующего в создание стоимости в интересах пользователей представлена на рисунке 4.

Результатом трансформации ресурсного капитала является создание стоимости в интересах определенного круга лиц. В частности, трансформация финансового капитала, характеризуется инвестированием средств собственниками компании, для которых ожидаемыми результатами является получение выручки от продажи и максимизация прибыли.

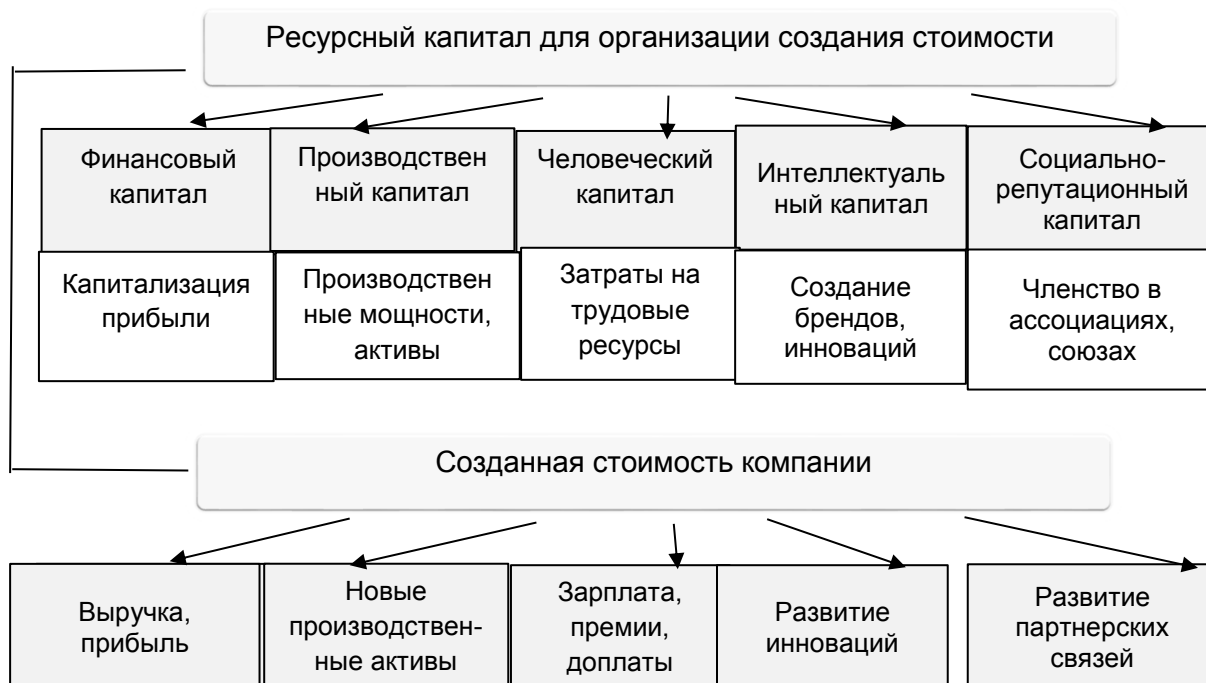


Рисунок 4 – Бизнес-модель ПАО «Группа Черкизово» с трансформацией ресурсного капитала в созданную стоимость

Использование производственного персонала направлено на применение в аграрном производстве, в процессе переработки и производства

производственных мощностей, которые связаны с новыми капитальными вложениями, созданием новых активов в виде птицекомбинатов, свиноферм и т.п.

Трансформация человеческого капитала направлена не только на создание условий труда и повышение заработной платы работникам, но и улучшение корпоративного управления, обучение персонала, рост социальных выплат, что влияет на эффективность использования персонала.

Эффективное использование интеллектуального капитала характеризуется ростом выпуска брендовой продукции, внедрением инновационных разработок и ноу-хау, что в конечном итоге ведет к увеличению продаж и положительным финансовым результатам.

Трансформация элементов социально-репутационного капитала обеспечивает укрепление партнерских связей, повышение имиджа компании как на внутреннем рынке, так и за рубежом.

Вывод. Проведенное исследование свидетельствует о том, что для повышения эффективности управления стоимостью сельскохозяйственных предприятий необходимо развитие бизнес-моделирования стратегии аграрного бизнеса, основанного на концепции создания стоимости посредством трансформации ресурсного капитала с учетом интересов стейкхолдеров. Такой подход значительно расширяет горизонты стратегического развития аграрного бизнеса, способствует прозрачности цепочки создания ценности, делая ее более привлекательной для дополнительных инвестиционных ресурсов, что определяет надежность аграрного бизнеса компании.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Басова М.М. Анализ бизнес-моделей в интегрированной отчетности российских компаний // Вестник Московского университета имени С. Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. 2018. №3 (26). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-biznes-modeley-v-integrirovannoy-otchetnosti-rossiyskih-kompaniy> (дата обращения: 18.02.2023).
2. Искусство есть/ URL: <https://rspp.ru/upload/uf/4bc/7dk9z5i6v6ay2zdu0kespj2ntlet3wl1/%D0%93%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%BF%D0%B0%20%C2%AB%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%BE%C2%BB%20%D0%B8%D0%BE%202020.pdf> (дата обращения: 21.02.2023)
3. Ислямова Э.Р. Стратегии в системе управления стоимостью компании // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление. 2010. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategii-v-sisteme-upravleniya-stoimostyu-kompanii> (дата обращения: 16.02.2023).
4. Кошелева Е.Г., Габилин И.Г. Инновационные бизнес-модели как фактор устойчивого развития агропромышленного комплекса региона. // РЭиУ. 2021. №4 (68). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-biznes-modeli-kak-faktor-ustoychivogo-razvitiya-agropromyshlennogo-kompleksa-regiona> (дата обращения: 17.02.2023).
5. Межов С.И., Болденков А.В. Понятие бизнес-модели: сущность, типология и основные принципы построения // Экономика Профессия Бизнес. 2016. №1. С. 24-30.
6. Международные основы <ИО> (январь 2021)/ URL: <https://www.integratedreporting.org/wp-content/uploads/2021/06/International->

- Integrated-Reporting-Framework-January-2021-Russian.pdf_(дата обращения: 18.02.2023)
7. Нехода Е.В., Редчикова Н.А., Тюленева Н.А. Бизнес-модели компаний: от прибыли к устойчивому развитию и созданию ценности // Управленец. 2018. Т. 9. № 4. С. 9–19.
 8. Терновых К.С., Нечаев Н.Г. Развитие интегрированных структур в АПК: проблемы и этапы решения // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2012. № 8. С. 53-56
 9. Шамгунов Р.Н. Модель компании как инструмент стратегического анализа URL: <https://www.cfin.ru/management/strategy/competit/models.shtml> (дата обращения: 16.02.2023)

REFERENCES

1. Basova M.M. Analiz biznes-modeley v integrirovannoy otchetnosti rossiyskikh kompaniy // Vestnik Moskovskogo universiteta imeni S. Yu. Vitte. Seriya 1: Ekonomika i upravlenie. 2018. №3 (26). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-biznes-modeley-v-integrirovannoy-otchetnosti-rossiyskikh-kompaniy> (data obrashcheniya: 18.02.2023).
2. Iskusstvo est/ URL: <https://rspp.ru/upload/uf/4bc/7dk9z5i6v6ay2zdu0kespj2ntlet3wl1/%D0%93%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%BF%D0%B0%20%C2%AB%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%BE%C2%BB%20%D0%B8%D0%BE%202020.pdf> (data obrashcheniya: 21.02.2023)
3. Islyamova E.R. Strategii v sisteme upravleniya stoimostyu kompanii // Uchenye zapiski Krymskogo federalnogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo. Ekonomika i upravlenie. 2010. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategii-v-sisteme-upravleniya-stoimostyu-kompanii> (data obrashcheniya: 16.02.2023).
4. Kosheleva Ye.G., Gabilin I.G. Innovatsionnye biznes-modeli kak faktor ustoychivogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa regiona. // REiU. 2021. №4 (68). URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-biznes-modeli-kak-faktor-ustoychivogo-razvitiya-agropromyshlennogo-kompleksa-regiona> (data obrashcheniya: 17.02.2023).
5. Mezhev S.I., Boldenkov A.V. Ponyatie biznes-modeli: sushchnost, tipologiya i osnovnye printsipy postroeniya // Ekonomika Professiya Biznes. 2016. №1. S. 24-30.
6. Mezhdunarodnye osnovy <IO> (yanvar 2021)/ URL: <https://www.integratedreporting.org/wp-content/uploads/2021/06/International-Integrated-Reporting-Framework-January-2021-Russian.pdf> (data obrashcheniya: 18.02.2023)
7. Nekhoda Ye.V., Redchikova N.A., Tyuleneva N.A. Biznes-modeli kompaniy: ot pribyli k ustoychivomu razvitiyu i sozdaniyu tsennosti // Upravlenets. 2018. Т. 9. № 4. С. 9–19.
8. Ternovyykh K.S., Nechaev N.G. Razvitie integrirovannykh struktur v APK: problemy i etapy resheniya // Ekonomika selskokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy. 2012. № 8. С. 53-56
9. Shamgunov R.N. Model kompanii kak instrument strategicheskogo analiza URL: <https://www.cfin.ru/management/strategy/competit/models.shtml> (data obrashcheniya: 16.02.2023)

УДК / UDC 338.48

СТРОИТЕЛЬСТВО МОДУЛЬНЫХ ГОСТИНИЦ В РЕГИОНАХ РОССИИ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ

**MODULAR HOTEL CONSTRUCTION IN THE REGIONS OF RUSSIA AS A
FACTOR OF THE NATIONAL ECONOMY DEVELOPMENT**

Ольшанская М.В., к.э.н., заместитель директора по развитию
Olshanskaya M.V., Ph.D. in Economics, Associate Director of Development
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»,
Высшая школа промышленной политики и предпринимательства**
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “Peoples’
Friendship University of Russia”, Higher School of Industrial Policy and
Entrepreneurship
Email: m.olshanskaya@mail.ru

Предметом статьи является строительство модульных гостиниц в регионах России. Цель данной статьи – анализ строительства модульных гостиниц в регионах России как фактора развития экономики страны. Методы исследования: анализ, синтез, статистический. Методология исследования заключается в исследовании особенностей понятия, принципов, факторов и показателей развития экономики, законодательства, уровня развития и преимуществ строительства модульных гостиниц, выявлении связи между строительством модульных гостиниц в регионах России и развитием экономики страны. Достигнутые результаты работы состоят в разработке структуры, в рамках которой описывается влияние строительства модульных гостиниц в регионах России на развитие экономики на уровне понятийно-категориального аппарата, принципов, факторов и показателей развития экономики, связи человеческого капитала с развитием экономики и концепции управления изменениями Т. Норберта, а также ряде предложений, нацеленных на развитие регионов России за счет строительства модульных гостиниц. Область применения результатов исследования: совершенствование понятийно-категориального аппарата, касающегося влияния развития туристической отрасли на развитие экономики страны в целом и экономики регионов в частности, дальнейший анализ и развитие нормативно-правовой базы, регламентирующей строительство модульных гостиниц в регионах России, доказательство целесообразности строительства модульных гостиниц в регионах и обоснование полезности этого в качестве фактора развития экономики страны, развитие регионов России за счет строительства модульных гостиниц. Выводы исследования таковы: существует крепкая многоуровневая связь между строительством модульных гостиниц как аспектом развития регионов и отрасли и развитием экономики страны. Ее можно отследить, основываясь на связи понятия, принципов, факторов и показателей развития экономики, элементов концепции управления изменениями Т. Норберта с развитием туристической отрасли и регионов России под влиянием строительства модульных гостиниц.

Ключевые слова: развитие экономики, экономика России, экономика регионов, туристическая отрасль, модульные гостиницы

The subject of the research is modular hotel construction in the regions of Russia. The aim of the article is to analyze the modular hotel construction in the regions of Russia as a development factor of the national economy. The research methods are analysis, synthesis and a statistical method. The methodology of the study comes down to investigation of specialties of the concept, principles, factors and indicators of the economic development, legislation, development level and advantages of the modular hotel construction, finding

connection between modular hotel construction in the regions of Russia and development of the national economy. The results of the study achieved include the development of the structure within which the influence of the modular hotel construction in the regions of Russia on the national economy at the level of conceptual and categorical framework, principles, factors and indicators of the economic development, connection between human capital and economic development and T. Norbert's change management concept is described, and a range of proposals aimed at the development of the regions of Russia by means of modular hotel construction. The applicable scope of the results of the study is: development of the conceptual and categorical framework, concerning effect of the tourism industry development on the national economy in general and regional economy in particular, further analysis and development of the regulatory and legal framework regulating modular hotel construction in the regions of Russia, expediency proof of modular hotel construction in the regions and explanation on the reason for it as a development factor of the national economy, development of the regions of Russia by means of modular hotel construction. The research results are as follows: there is a solid multilevel relationship between modular hotel construction as an aspect of the regional and industrial development and development of the national economy. It can be tracked based on connection between concept, principles, factors, indicators of the economic development, elements of T. Norbert's change management concept and development of the tourism industry and the regions of Russia influenced by modular hotel construction.

Key words: economic development, economy of Russia, economy of regions, tourism industry, modular hotels

Введение. Современное состояние изученности проблемы таково: а) вопросу строительства модульных гостиниц в регионах уделено много внимания в СМИ, но практически не уделено в научной литературе; б) соответствующее законодательство изучено в тех же источниках, в нормативно-правовых актах и официальных источниках, но не рассмотрено с позиции важности строительства модульных гостиниц в регионах как фактора влияния на развитие экономики; в) в литературе также практически отсутствует изучение влияния строительства модульных гостиниц в регионах России на развитие экономики страны; г) литература в принципе не содержит анализ влияния строительства модульных гостиниц в регионах России на развитие экономики на уровне понятийно-категориального аппарата, принципов, факторов и показателей развития экономики, связи человеческого капитала с развитием экономики и концепции управления изменениями Т. Норберта, что является новизной исследования. А необходимость в нем обосновывается предложениями по развитию модульных гостиниц в регионах России.

Цель исследования состоит в анализе строительства модульных гостиниц в регионах России как фактора развития экономики страны.

Условия, материалы и методы. Методы исследования таковы: анализ, синтез, статистический. Методология исследования: изучение понятия, принципов, факторов и показателей развития экономики, законодательства, развития и преимуществ модульных гостиниц, выявление связи строительства модульных гостиниц в регионах и развития экономики, предложение мер по развитию модульных гостиниц для укрепления экономики регионов страны.

Результаты и обсуждение. Рассмотрение любого фактора влияния на развитие экономики страны, включая строительство модульных гостиниц в регионах России, нельзя представить в отрыве от определения экономического развития. Итак, экономическое развитие в целом направлено на создание экономических, социальных и политических систем, нацеленных на защиту финансов и увеличение самоуважения граждан [1].

Понятие экономического развития можно рассматривать с экономической и социальной точки зрения, а это говорит о глубочайшей связи общества и экономики [2]. Развивая общественные отношения, экономическое развитие в определенных исторических условиях зависит от распределения материальных благ и технологических укладов экономики [3].

С экономической точки зрения экономическое развитие является положительным улучшением экономики, представленным расширением производства на основе улучшения качества разных общественных сфер и жизни рабочего персонала [4]. Под экономическим развитием также можно понимать расширенное производство наряду с непрерывными структурными и качественными преобразованиями экономики, производительных сил, науки, образования, культуры, качества и уровня жизни, человеческого капитала [3].

С социальной точки зрения под экономическим развитием можно понимать процесс, способствующий повышению качества всех человеческих жизней и улучшению уровня жизни, свободы и самоуважения [5]. Это позволяет не только повышать доход, но и заботиться о здоровье граждан, создавать основу для качественного образования и возможностей самореализации [1].

Переходя к сущности экономического развития, важно ознакомиться с концепцией управления изменениями авторства Т. Норберта [6], состоящей из таких элементов управления и регулирования:

- экономические составляющие (представленные глобализацией рынка, ростом или снижением налогов и т.д.);
- политико-правовые составляющие (представленные положительными сдвигами в законодательстве);
- технологические составляющие (представленные модернизацией, внедрением и применением высоких технологий);
- социально-культурные составляющие (представленные адресной социальной поддержкой, трансформацией системы ценностей, нравственностью, моралью, культурой);
- физико-экологические составляющие (представленные экологией, климатическими условиями).

В свою очередь, С. Кузнец, подчеркивая мнение многих других ученых, считает человеческий капитал краеугольным камнем процессов экономического развития. Именно его низкое качество и недостаточное количество являются основным препятствием на пути страны к созданию конкурентоспособного технологического уклада экономики [4].

Чтобы раскрыть тему данной статьи, следует четко разграничить понятия «экономическое развитие» и «экономический рост». Под экономическим ростом принято понимать количественные изменения, представленные, в частности, повышением производства и потребления одних их тех же услуг и товаров на протяжении определенного промежутка времени. Экономическое развитие представлено положительными качественными переменами – инновациями, то есть, новшествами в производстве, управлении, услугах и продукции [7]. То есть, рост – количественные показатели хозяйственной деятельности, а развитие – структурные сдвиги, меняющие жизнь общества и переводящие экономические отношения на новый уровень.

Структурные изменения экономики – основа для роста экономических показателей. Принципы, на которых зиждется экономическое развитие, таковы:

- обеспечение потребностей общества и его представителей в безграничных и постоянно растущих материальных ценностях;

- наличие всех нужных ресурсов, благ и факторов, необходимых для производства.

То есть, главный стимул экономического развития – рост материальных потребностей [2]. А основные факторы экономического развития представлены инновациями, человеческим капиталом и научно-техническим прогрессом. В экономической науке есть и такие макроэкономические показатели:

- совокупное национальное богатство (производственный, природный, социальный и человеческий капитал);
- совокупный доход производственного сектора;
- наукоемкость отраслей;
- уровень технической оснащенности;
- удобство территориального расположения;
- наличие природных ресурсов и климатических условий;
- уровень и качество жизни населения;
- социально-политическая жизнь общества [2].

Переходя к показателям экономического развития, следует выделить основные из них, представленные ВВП на душу населения и индексом человеческого развития, который раскрывается в способности людей жить долго и иметь хорошее здоровье, получать образование и заниматься самосовершенствованием [1]. Также есть рейтинги, включающие ряд показателей, с помощью которых осуществляется сравнение стран по уровню развития, однако для целей этой статьи наиболее важными являются представленные выше показатели [1].

Как уже было отмечено, одним из важнейших факторов экономического развития выступает человеческий капитал [1] и инновации, производимые с его помощью [4], и поэтому инвестиции в них способны развить этот фактор и усилить его положительное влияние на экономическое развитие через его высокие показатели. Объектами инвестирования должны выступать элементы человеческого капитала – медицина, наука, образование, культура, воспитание, уровень и качество жизни [4]. Развитые страны, инвестируя в человеческий капитал, наращивают его преимущества и преимущества экономики [8].

Далее, для того, чтобы понять, как строительство модульных гостиниц в регионах России может выступать положительным фактором развития экономики страны и повышать ее показатели, целесообразно ознакомиться с текущим положением дел в данной отрасли, в которой вследствие непростой макроэкономической ситуации появились новые и усугубились старые проблемы. Таким образом, для их решения 10 апреля 2023 года Президент РФ В. Путин поручил направлять на развитие туризма взносы от сделок по передаче активов инвесторов из недружественных стран.

Ранее, в сентябре 2022 года, после выхода России из Всемирной туристской организации, В. Путин назвал укрепление позиции России в сфере туризма одним из ключевых направлений. Он отметил, что это было вынужденным шагом, подчеркнув, что «туризм должен быть вне политики». Правительство заявляло, что это не повлияет на внутренний туризм.

Кроме того, И. Торосов, первый заместитель главы Министерства экономического развития РФ, 21 марта 2023 года заявил, что, несмотря на сложную макроэкономическую ситуацию и уход иностранных инвесторов, в 2022 году были заключены концессионные соглашения на 825 млрд. рублей, из которых более 520 млрд. рублей пришлось на частные компании и были

инвестированы в туризм, транспорт и автодороги. По его словам, в 2022 году прирост инвестиций по сравнению с 2021 годом составил более 70% [9].

Итак, в последние годы Правительство РФ активно поддерживает туристическую отрасль. Если отслеживать хронологию событий, то выяснится, что еще 23 ноября 2020 года Госдума РФ приняла на рассмотрение национальный проект «Туризм и индустрия гостеприимства» (пакет 3 федеральных проектов): развитие туристической инфраструктуры и создание качественных туристических продуктов, повышение доступности и информированности о них, улучшение управления в этой сфере [10].

Сегодня Правительство РФ продолжает поддерживать туристическую отрасль, а основной упор делается на формирование современной гостиничной инфраструктуры. Проект «Туризм и индустрия гостеприимства» [11] призван познакомить граждан с красотами и достопримечательностями [12], помочь сделать путешествия по России безопасными, интересными и удобными. Туристы получают качественный сервис, а организаторы мест отдыха и туристических маршрутов – поддержку государства. Инициативы проекта:

- развитие туристской инфраструктуры (поддержка туристических макротерриторий и государственно-частных инвестиционных проектов, разработка регионами собственных туристических концепций);
- повышение доступности туристских услуг (повышение комфорта отелей и гостиниц);
- совершенствование управления в сфере туризма (путем «перезагрузки» государственных функций).

В рамках национального проекта, среди прочих, есть такие возможности:

- получить грант на развитие туристического проекта в регионе;
- получить льготный кредит на строительство и реконструкцию отелей и гостиниц, многофункциональных комплексов, где есть номерной фонд;
- получить поддержку в виде дополнительной субсидии на создание быстровозводимых модульных средств размещения [11].

Особый интерес в рамках данного исследования имеет последняя из предоставляемых возможностей. Строительство быстровозводимых модульных отелей осуществляется на основе софинансирования, когда не менее 50% от стоимости проекта представлены средствами бизнеса, а вторая часть стоимости проекта покрывается государством посредством субсидирования.

При этом на эти цели в 2022 году Правительство РФ выделило 19 регионам с высоким туристическим потенциалом субсидию в общем размере 4 млрд. рублей [12]. Эти 4 млрд. рублей были нацелены на поддержку более 50 общественных и предпринимательских проектов по строительству быстровозводимых отелей для суммарного создания не менее 2,5 тысяч дополнительных номеров. Если принять в расчет все проведенные в 2022 году конкурсы, то благодаря им в регионах появятся 3229 новых номеров [13].

Более того, в 2023 году, на волне успеха 2022 года, когда в эксплуатацию успели сдать более 1000 номеров модульных отелей [14], национальный проект «Туризм и индустрия гостеприимства» получил еще один толчок к развитию. Также эта мера хорошо зарекомендовала себя, субъекты были заинтересованы в ее продлении и расширении с точки зрения стимулирования роста туристического потока [9]. Поэтому продолжение реализации этой меры позволит и дальше оперативно наращивать современный номерной фонд [15].

Существует программа поддержки строительства модульных отелей в рамках Постановления Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2023

года № 605 [16]. Эта инициатива озвучена Минэкономразвития РФ в январе 2023 года на совещании Президента РФ с членами Правительства РФ. Министр Минэкономразвития М. Решетников отметил, что такая программа работала в 2022 году и была востребована и регионами, и бизнесом [17].

М. Решетников рассчитывает, что в результате реализации этой программы будет получено 3 тыс. номеров [18]. Специалист также отметил, что грант через субсидию покрывает до 50% стоимости номера, но не выше 1,5 млн. рублей из расчета на один номер. Тут есть два сегмента: небольшие семейные отели до 10-15 номеров и более крупные комплексы – от 100 номеров, в частности, на базе функционирующих гостиниц [17]. Такая вариативность позволяет привлечь и индивидуальных гостей, и крупные группы. Отельные и рестораторы, с которыми дополнительно обсуждался этот вопрос, сочли эти модели наиболее эффективными [14].

Так, с 20 апреля 2023 года Минэкономразвития России провел конкурсный отбор субъектов Российской Федерации, на территории которых будут реализовываться инвестиционные проекты по созданию модульных отелей в 2023-2024 годах. Заявки от регионов принимались до 11 мая 2023 года [19].

По результатам конкурса регионам направят субсидии из федерального бюджета на софинансирование части затрат бизнеса на строительство или приобретение и монтаж модульных некапитальных средств размещения. По словам замминистра экономического развития РФ Д. Вахрукова, на меру выделили 8 млрд. рублей на ближайшие два года для создания не менее 5 тыс. современных номеров [19]. Субсидирование строительства не только позволит увеличить номерной фонд и создать новые средства размещения. Для инвесторов выгода заключается еще и в том, что Минэкономразвития создало ряд условий и преференций, среди которых – нулевой НДС на 5 лет с момента ввода в эксплуатацию гостиницы [14]. Средства будут направлены на финансирование, приобретение и монтаж модульных гостиниц и модульных домиков (глэмпингов) [17].

Чтобы поучаствовать в конкурсном отборе, инвесторам нужно подготовить документы в соответствии с утвержденным правительством перечнем и направить их в орган исполнительной власти в регионе, курирующий туризм. Регионам следует направить перечень заявок в конкурсную комиссию для их рассмотрения Минэкономразвития России и направления [19].

Кроме 8 млрд. рублей на создание модульных отелей, В. Путин поручил выделить не менее 5,1 млрд. рублей в 2023-2025 годах на инфраструктуру туризма на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) [20].

Выводы. Таким образом, интерес государства к строительству модульных гостиниц объясняют его преимущества. Это увеличение номерного фонда в стране, поскольку срок на строительство и введение в эксплуатацию этих объектов для размещения очень короткий. Производятся готовые конструкции, их достаточно привезти на место, собрать, установить и подключить к сетям.

Модульные отели позволяют путешественникам, привыкшим к высокому уровню сервиса, открывать новые маршруты и виды отдыха [12], работают круглогодично и могут располагать любым уровнем комфорта [13]. Каждый мини-отель – это комплекс не менее чем из десяти номеров со всеми удобствами для круглогодичного проживания. Также к плюсам модульных гостиниц относятся: а) низкая себестоимость и быстрая окупаемость; б) мобильность (возможность быстро перевозить); в) экологичность (возможность использовать там, где запрещено капитальное строительство) [12].

Преимущества модульных гостиниц уже отметили те, кто их построил [14]. При этом на уровне туристической отрасли, по словам премьер-министра Правительства Республики Башкортостан А. Назарова, строительство модульных гостиниц будет способствовать развитию инфраструктуры, реализации инвестиционных проектов, нацеленных на создание комфортных условий для отдыха туристов, что в дальнейшем даст возможность привлекать больше гостей. В свою очередь, это способно укрепить позиции любого региона, принявшего участие в национальном проекте, поскольку развитие инфраструктуры комфортного отдыха в регионах и оперативное наращивание средств размещения по всей территории страны, а также создание современного номерного фонда через привлечение туристов и развитие туристической отрасли будет развивать экономику региона [15].

Таким образом, распространяясь на страну, развитие экономики также относится и к регионам, и к отрасли. В свою очередь, основываясь на представленных ранее определениях, можно отметить, что связь между развитием туристической отрасли (на которое влияет строительство модульных гостиниц) и развитием экономики такова:

- туристическая отрасль может считаться социальной и экономической системой, влияющей на повышение уровня самоуважения людей;
- в туристической отрасли тесно переплетаются экономический и социальный аспекты развития экономики, иными словами, потребности человека, удовлетворяемые туризмом, выводят отрасль и экономику на новый уровень развития, что отдельно усиливается инновациями;
- расширение производства в туристической отрасли через строительство модульных гостиниц, как в данном случае, будет способствовать повышению качества жизни и персонала, задействованного в этом производстве, и туристов как клиентов;
- расширенное производство приведет к положительным структурным изменениям в экономике, производительных силах, науке, образовании, культуре, человеческом капитале, качестве и уровне жизни населения;
- экономическое развитие, провоцируемое развитием туристической отрасли, будет помогать улучшать качество всех человеческих жизней, повышать уровень жизни, способствовать свободе и самоуважению.

Опираясь на упомянутую выше концепцию управления изменениями Т. Норберта, можно отследить, как строительство модульных гостиниц, будучи драйвером развития отрасли и регионов, способствует экономическому развитию. В данном случае элементы регулирования и управления таковы:

- экономические (софинансирование и снижение налогов для строителей модульных гостиниц, расширение рынка туристических услуг);
- технологические (использование новых технологий при строительстве модульных гостиниц);
- политико-правовые (положительные изменения в законодательстве в виде национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства», Постановления Правительства РФ от 15.04.2023 № 605);
- социально-культурные (повышение качества жизни через оздоровление, интеллектуальное и культурное развитие туристов, посещающих новые места и знакомящихся с новыми людьми и культурами);
- физико-экологические (разнообразные климатические условия, а также чистая экология в местах строительства модульных гостиниц).

Можно утверждать, что развитие регионов и отрасли через строительство модульных гостиниц связано с экономическим развитием, поскольку исходит из тех же принципов: удовлетворение потребностей членов общества, наличие благ, ресурсов и факторов, обеспечивающих производственные процессы.

Еще один способ уяснить, как строительство модульных гостиниц в регионах может выступать фактором развития экономики, – обратиться к факторам и показателям экономического развития. Связь факторов и показателей такова: факторы – это агенты влияния на объект (в данном случае развитие экономики), а показатели – результаты этого влияния. То есть, строительство модульных гостиниц в регионах – фактор, если связан с другими факторами экономического развития и влияет на результаты (показатели).

Как уже было сказано выше, основными факторами развития экономики являются человеческий капитал, инновации и научно-технический прогресс. А поскольку при строительстве модульных гостиниц эти факторы используются, можно считать, что они влияют на развитие экономики. Также строительство модульных гостиниц влияет на развитие экономики через такие второстепенные факторы, как использование совокупного национального богатства, наличие климатических условий и природных ресурсов, повышение наукоемкости туристической отрасли, повышение уровня жизни населения через оздоровление и повышение культурного уровня туристов.

В свою очередь, поскольку основные показатели экономического развития представлены ВВП на душу населения и индексом человеческого развития, который раскрывается в способности людей жить долго и иметь хорошее здоровье, получать образование и заниматься самосовершенствованием, на оба эти показателя развитие туристической отрасли и регионов через строительство модульных гостиниц влияет непосредственно и может считаться фактором развития экономики, включая на уровнях регионов и отрасли.

Отдельное внимание следует уделить человеческому капиталу, который, с одной стороны, является фактором, стимулирующим развитие экономики, а с другой – подвергается развитию благодаря влиянию развитой экономики. В этом случае развивается человеческий капитал путем оздоровления, культуры, воспитания и вклада в уровень и качество жизни, поскольку туризм влияет на все эти аспекты. Это значит, что усовершенствованный человеческий капитал, инвестирование в который – главная особенность развития экономики, можно будет в дальнейшем использовать для вывода развития экономики на качественно новый уровень, что затронет все отрасли и экономику в целом.

Таким образом, можно утверждать, что строительство модульных гостиниц в регионах России является фактором развития экономики страны, исходя из таких аспектов: а) теоретические аспекты развития экономики; б) концепция управления изменениями Т. Норберта; в) принципы развития экономики; г) непосредственно факторы и показатели развития экономики; д) связь человеческого капитала с развитием экономики.

Более того, для того, чтобы строительство модульных гостиниц в регионах России и далее усиливало развитие экономики страны, целесообразно:

- на макроуровне (уровне государства) поддерживать развитие инноваций в данной сфере, в том числе в рамках законодательства, а также продолжать субсидировать строительство модульных гостиниц, не обходя вниманием депрессивные регионы, поскольку это позволит вывести экономику этих регионов на более высокий уровень;

- на мезоуровне (уровне отрасли) произвести мониторинг уже существующих рекреационных ресурсов и отыскивать зоны, которые еще в этом смысле не освоены, но могут являться интересными для туристов (это могут быть не только не освоенные леса, побережья рек, горы, а еще отдаленные регионы и города России, которые могут заинтересовать туристов своей культурой, промыслами, самобытностью, укладом жизни проживающих там людей, например, Палех, Жостово, Городец с их народными промыслами, поселки Сибири, где живут староверы, Якутия и Камчатский край, Чукотский автономный округ – места проживания чукчей и т.д.);
- на микроуровне (уровне предприятий) разрабатывать как можно более интересные проекты, представлять их государству на рассмотрение с целью получения субсидирования, а также отыскивать другие источники финансирования в случае отказа в субсидировании, разрабатывая и представляя им на рассмотрение хорошо проработанные бизнес-планы.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Экономический рост и экономическое развитие – что это и чем они отличаются // URL: https://sovcombank.ru/blog/glossarii/ekonomicheskii-rost-i-ekonomicheskoe-razvitiie--chto-eto-i-chem-oni-otlichayutsya#h_188478291461646101263145 (дата обращения: 11.05.2023).
2. Факторы экономического развития // URL: https://spravochnick.ru/ekonomika/ponyatie_ekonomicheskogo_razvitiya/factory_ekonomicheskogo_razvitiya/ (дата обращения: 11.05.2023).
3. Экономический словарь // URL: <http://ekslovar.ru/slovar/r-/razvitiie-ekonomicheskoe.html> (дата обращения: 11.05.2023).
4. Экономическое развитие // URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Экономическое_развитие (дата обращения: 11.05.2023).
5. Тодаро М.П. Экономическое развитие. М.: Юнити, 1997. 667 с.
6. Норберт Т. Управление изменениями // Проблемы теории и практики управления. № 1, 1998.
7. Шумпетер Й. Теория экономического развития. М.: Директмедиа Пабблишинг, 2008.
8. Корчагин Ю.А. Модернизация экономики России невозможна без изменения парадигмы развития и модернизации человеческого капитала. Москва: Стратегия 2020, 2012.
9. На софинансирование строительства отелей в регионах РФ направят до 8 млрд. рублей // URL: [https://iz.ru/1501690/2023-04-20/na-sofinansirovanie-stroitelstva-otelių-v-regionakh-rf-napravjat-do-8-mlrd-rublei](https://iz.ru/1501690/2023-04-20/na-sofinansirovanie-stroitelstva-otелей-v-regionakh-rf-napravjat-do-8-mlrd-rublei) (дата обращения: 11.05.2023).
10. Нацпроект «Туризм и индустрия гостеприимства» // URL: <https://решение-верное.рф/national-project-turizm-2030> (дата обращения: 11.05.2023).
11. Национальный проект «Туризм и индустрия гостеприимства» отели // URL: <https://национальныепроекты.рф/projects/turizm> (дата обращения: 11.05.2023).
12. Гостиницы нового поколения: зачем в регионах России строят модульные отели // URL: <https://национальныепроекты.рф/news/gostinitsy-novogo-pokoleniya-zachem-v-regionakh-rossii-stroyat-modulnye-oteli> (дата обращения: 11.05.2023).
13. Получить поддержку на создание модульных гостиниц // URL: <https://национальныепроекты.рф/opportunities/poluchit-podderzhku-na-sozdanie-modulnykh-gostinits> (дата обращения: 11.05.2023).
14. В России начался бум строительства модульных отелей // URL: <https://regnum.ru/news/economy/3780826.html> (дата обращения: 11.05.2023).
15. Регионы России могут подать заявки на участие в программе строительства модульных гостиниц // URL: <https://www.bashinform.ru/news/economy/2023-04-20/regiony-rossii-mogut-podat-zayavki-na-uchastie-v-programme-stroitelstva-modulnyh-gostinets-3228958> (дата обращения: 11.05.2023).
16. Постановление Правительства РФ от 15.04.2023 № 605 «О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации «Развитие туризма» и признании утратившими силу постановления Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2022 г. № 724 и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации» // URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_445020/ (дата обращения: 11.05.2023).

17. Минэк выберет регионы для субсидирования строительства модульных отелей // URL: <https://www.atorus.ru/node/52203> (дата обращения: 11.05.2023).
18. Восемь миллиардов на глэмпинги и кемпинги: история нишевая, но необходимая // URL: <https://www.atorus.ru/node/51196> (дата обращения: 11.05.2023).
19. Регионы смогут присоединиться к программе строительства модульных отелей с 20 апреля – Минэкономразвития РФ // URL: <https://realty.interfax.ru/ru/news/articles/144410/> (дата обращения: 11.05.2023).
20. Путин поручил за два года выделить не менее 8 млрд. рублей на создание модульных отелей // URL: <https://realty.interfax.ru/ru/news/articles/143414/> (дата обращения: 11.05.2023).

REFERENCES

1. Ekonomicheskiy rost i ekonomicheskoe razvitiye – chto eto i chem oni otlichayutsya // URL: https://sovcombank.ru/blog/glossarii/ekonomicheskii-rost-i-ekonomicheskoe-razvitiye--chto-eto-i-chem-oni-otlichayutsya#h_188478291461646101263145 (data obrashcheniya: 11.05.2023).
2. Faktory ekonomicheskogo razvitiya // URL: https://spravochnick.ru/ekonomika/ponyatie_ekonomicheskogo_razvitiya/factory_ekonomicheskogo_razvitiya/ (data obrashcheniya: 11.05.2023).
3. Ekonomicheskiy slovar // URL: <http://ekslovar.ru/slovar/r-/razvitiye-ekonomicheskoe.html> (data obrashcheniya: 11.05.2023).
4. Ekonomicheskoe razvitiye // URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Ekonomicheskoe_razvitiye (data obrashcheniya: 11.05.2023).
5. Todaro M.P. Ekonomicheskoe razvitiye. M.: Yuniti, 1997. 667 s.
6. Norbert T. Upravlenie izmeneniyami // Problemy teorii i praktiki upravleniya. № 1, 1998.
7. Shumpeter Y. Teoriya ekonomicheskogo razvitiya. M.: Direktmedia Publishing, 2008.
8. Korchagin Yu.A. Modernizatsiya ekonomiki Rossii nevozmozhna bez izmeneniya paradigmy razvitiya i modernizatsii chelovecheskogo kapitala. Moskva: Strategiya 2020, 2012.
9. Na sofinansirovanie stroitelstva oteley v regionakh RF napravlyat do 8 mlrd. rubley // URL: <https://iz.ru/1501690/2023-04-20/na-sofinansirovanie-stroitelstva-otelei-v-regionakh-rf-napravlyat-do-8-mlrd-rublei> (data obrashcheniya: 11.05.2023).
10. Natsproekt «Turizm i industriya gostepriimstva» // URL: <https://reshenie-vernoe.rf/national-project-turizm-2030> (data obrashcheniya: 11.05.2023).
11. Natsionalnyy projekt «Turizm i industriya gostepriimstva» oteli // URL: <https://natsionalnyeproekty.rf/projects/turizm> (data obrashcheniya: 11.05.2023).
12. Gostinitsy novogo pokoleniya: zachem v regionakh Rossii stroyat modulnye oteli // URL: <https://natsionalnyeproekty.rf/news/gostinitsy-novogo-pokoleniya-zachem-v-regionakh-rossii-stroyat-modulnye-oteli> (data obrashcheniya: 11.05.2023).
13. Poluchit podderzhku na sozdanie modulnykh gostinits // URL: <https://natsionalnyeproekty.rf/opportunities/poluchit-podderzhku-na-sozdanie-modulnykh-gostinits> (data obrashcheniya: 11.05.2023).
14. V Rossii nachalsya bum stroitelstva modulnykh oteley // URL: <https://regnum.ru/news/economy/3780826.html> (data obrashcheniya: 11.05.2023).
15. Regiony Rossii mogut podat zayavki na uchastie v programme stroitelstva modulnykh gostinits // URL: <https://www.bashinform.ru/news/economy/2023-04-20/regiony-rossii-mogut-podat-zayavki-na-uchastie-v-programme-stroitelstva-modulnykh-gostinits-3228958> (data obrashcheniya: 11.05.2023).
16. Postanovlenie Pravitelstva RF ot 15.04.2023 № 605 «O vnesenii izmeneniy v gosudarstvennyuyu programmuy Rossiyskoy Federatsii «Razvitiye turizma» i priznanii utrativshimi silu postanovleniya Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii ot 21 aprelya 2022 g. № 724 i otdelnykh polozheniy nekotorykh aktov Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii» // URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_445020/ (data obrashcheniya: 11.05.2023).
17. Minek vyberet regiony dlya subsidirovaniya stroitelstva modulnykh oteley // URL: <https://www.atorus.ru/node/52203> (data obrashcheniya: 11.05.2023).
18. Vosem milliardov na glempingi i kempingi: istoriya nishevaya, no neobkhodimaya // URL: <https://www.atorus.ru/node/51196> (data obrashcheniya: 11.05.2023).
19. Regiony smogut prisoedinit'sya k programme stroitelstva modulnykh oteley s 20 aprelya – Minekonomrazvitiya RF // URL: <https://realty.interfax.ru/ru/news/articles/144410/> (data obrashcheniya: 11.05.2023).
20. Putin poruchil za dva goda vydelit ne menee 8 mlrd. rubley na sozdanie modulnykh oteley // URL: <https://realty.interfax.ru/ru/news/articles/143414/> (data obrashcheniya: 11.05.2023).

УДК / UDC 332.1

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНСТИТУТОВ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО АПК
В УСЛОВИЯХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ**
IMPROVEMENT OF INSTITUTIONS FOR THE DEVELOPMENT OF REGIONAL
AIC IN CONDITIONS OF TECHNOLOGICAL UNCERTAINTY

Полторыхина С.В., к.э.н., доцент, заведующая кафедрой
Poltorikhina S.V., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Head of the Department

**Набережночелнинский филиал ЧОУ ВО «Казанский инновационный
университет имени В.Г. Тимирязова (ИЭУП), Набережные Челны, Россия**
Naberezhnye Chelny branch of the Private Educational Institution of Higher
Education "Kazan Innovative University named after V.G. Timiryasov" (IEML),
Naberezhnye Chelny, Russia
E-mail: poltoryhina.s.v@mail.ru

Финансирование: статья выполнена при стипендиальной поддержке Казанского инновационного университета имени В. Г. Тимирязова (ИЭУП)

Сменяющиеся технологические уклады тесно связаны с наличием технологической и институциональной неопределенности, которая не позволяет оценивать эффективность институтов на протяжении длительных временных промежутков. При этом движущие силы экономического роста так или иначе предопределяются конкретной стадией жизненного цикла доминирующего технологического уклада. Неопределенность на рынке представляет собой результат предпринимательского поведения. Технологическая неопределенность во многом связана с несоответствием скорости смены технологических укладов и скорости институциональных изменений. Перспективным направлением экономического анализа выступает институциональный подход, который позволяет исследовать влияние деятельности и регулирующего воздействия государства как института на экономическое развитие. Недостаток теоретических исследований в области институционализации управления инновационными подсистемами регионального АПК и условия технологической неопределенности обуславливают необходимость поиска способов совершенствования институтов развития регионального АПК. В качестве таких способов предлагается создание динамической институциональной системы инновационного развития регионального АПК, а также территорий с особым экономико-правовым режимом развития регионального АПК, что позволит решить проблему управления модернизационными процессами в условиях технологической и институциональной неопределенности, нивелировать ее и оптимизировать мезоуровневые экономические системы регионального АПК посредством использования разработанной схемы взаимоформирования институциональных и производственных систем регионального АПК.

Ключевые слова: институты развития регионального АПК; технологические уклады; технологическая неопределенность; институциональная неопределенность; динамическая институциональная система инновационного развития регионального АПК.

Changing technological structures are closely related to the presence of technological and institutional uncertainty, which does not allow assessing the effectiveness of institutions over long periods of time. At the same time, the driving forces of economic growth are somehow predetermined by a specific stage in the life cycle of the dominant technological order. Uncertainty in the market is the result of entrepreneurial behavior. Technological uncertainty is largely related to the discrepancy between the rate of change in technological patterns and

the rate of institutional changes. A promising area of economic analysis is the institutional approach, which allows us to explore the impact of the activities and regulatory impact of the state as an institution on economic development. The lack of theoretical research in the field of institutionalization of the management of innovative subsystems of the regional agro-industrial complex and the conditions of technological uncertainty necessitate the search for ways to improve the institutions for the development of the regional agro-industrial complex. As such methods, it is proposed to create a dynamic institutional system for the innovative development of the regional agro-industrial complex, as well as territories with a special economic and legal regime for the development of the regional agro-industrial complex, which will solve the problem of managing modernization processes in conditions of technological and institutional uncertainty, level it and optimize the meso-level economic systems of the regional agro-industrial complex through the use of the developed scheme of mutual formation of institutional and production systems of the regional agro-industrial complex.

Keywords: institutions for the development of the regional agro-industrial complex; technological structures; technological uncertainty; institutional uncertainty; dynamic institutional system of innovative development of the regional agro-industrial complex.

Введение. Для периода смены технологических укладов характерны проявления технологической и институциональной неопределенности, под которой авторы понимают принципиальную невозможность оценки эффективности института или технологии на достаточно длительном промежутке времени. В этих условиях к институциональной среде управления инновационными процессами предъявляются специфические требования, связанные с необходимостью постоянного мониторинга эффективности и оперативностью внесения соответствующих изменений. При этом особое значение имеет необходимость периодического пересмотра уровней ответственности в рамках вертикали властных полномочий при разработке и реализации инновационной политики. История полна примеров того, когда устаревшие институты становились тормозом на пути развития регионального АПК. Вместе с тем на современном этапе развития науки нарушение некоторых институциональных рамок представляет собой угрозу не только для идентичности отдельных социально-экономических систем регионального АПК, но и для цивилизации в целом. В силу высокой сложности и нелинейного характера взаимодействия между элементами инновационных подсистем регионального АПК холистический подход к их исследованию представляется одним из наиболее продуктивных.

Цель работы - провести анализ функционирования институтов развития регионального АПК в условия технологической неопределенности и определить перспективы их совершенствования.

Условия, материалы и методы. В основе методологической базы проведенного нами исследования лежит комплекс общенаучных методов: анализ, синтез, сравнение, обобщение. Для понимания специфики функционирования институтов развития регионального АПК в условия технологической неопределенности использованы данные, полученные и транслируемые в периодических изданиях современными исследователями.

Результаты и обсуждение. Изменение движущих сил экономического роста зависит от самих этапов жизненного цикла технологического уклада, доминирующего в данный период времени. На этапе становления нового технологического уклада главной движущей (модернизационной) силой выступают новаторы, которые освоили базовые инновации самыми первыми среди всех остальных. Однако на разных этапах жизненного цикла нового доминирующего технологического уклада роль новаторов меняется и

ослабевает по мере завершения всего цикла. Так, на этапе роста, когда масштаб производства расширяется и возникает новая технологическая структура, новаторы становятся менее активными и появляются имитаторы, постепенно занимающие доминирующее положение. При этом действуют различные механизмы, которые обеспечивают экономический рост. Их различия определяются изменением соотношения роли, как финансового капитала, так и промышленного. В условиях снижения темпов роста и прибыльности кредитуемых финансистами производств становится необходимым поиск новых инвестиционных сегментов. Это подтверждает тот факт, что в подобных условиях финансовые агенты, главным из которых является государство, становятся лидерами по обеспечению технологического развития. Однако по мере перехода к следующим этапам жизненного цикла технологического уклада их роль смещается в сторону производственных агентов. Это происходит вследствие того, что на этапе роста первостепенную роль начинают играть массовость и быстрота распространения новых технологий, необходимость наращивания объемов производства продуктов, которые по своей сути являются имитацией уже имеющихся на рынке товаров. Процесс становления нового технологического уклада во многом зависит от государственных инвестиций, венчурного финансирования и средств образовательных центров. Важно отметить, что именно государство берет на себя большую часть рисков, позволяя новаторам реализовывать различные инновационные проекты, несмотря на высокую конкуренцию технических альтернатив в условиях недостаточного на них спроса. Необходимость государственного участия в процессе финансирования инновационного развития подчёркивает в своей статье Никонова А.А., отмечая, что вложения в человека, затраты на экономику знаний – это чрезвычайно дорогостоящие мероприятия. Смена технологических укладов сопровождается снижением капиталовложений в производство доминирующего технологического уклада, в результате чего возникает избыточность капитала, который в подобных условиях необходимо так или иначе применить. На этом этапе возникает инвесторский спрос, как на ценные бумаги новаторов, так и имитаторов базовых инноваций. Он сопровождается наличием рисков инвестирования в производство нового технологического уклада, который еще не сформировался. В этих условиях формируется благоприятный климат для финансовых спекуляций. Активность инвесторов на заключительном этапе жизненного цикла технологического уклада с точки зрения их спроса на новые технологии, характеризующиеся высокой неопределенностью ожидаемой прибыльности, способствует созреванию финансового пузыря, как на рынке недвижимости, так и на фондовом рынке, ухудшая тем самым инвестиционный климат и замедляя распространение базовых инноваций. Однако крах финансового рынка переориентирует инвестиции в сторону реальных активов, тем самым активизируя выход из депрессии посредством увеличения объемов центра нового технологического уклада. При этом происходит подъем длинной волны экономической конъюнктуры за счет модернизации на основе нового технологического уклада. Как следствие, спрос на энергоносители и сырье возрастает, а цены вновь повышаются [3].

С понятием неопределенности тесно связано предпринимательское поведение. Оно представляет собой особый тип экономического поведения, который нацелен на достижение предельной прибыли и сопряжен с системой рыночных рисков и рыночной неопределенностью. При этом предпринимательское поведение неразрывно связано с простейшим обратным

законом, согласно которому больший размер ожидаемой прибыли настолько вероятен, насколько вероятна при этом возможность не достичь успеха. Иными словами, чем выше ожидаемый доход, тем выше вероятность его неполучения и наоборот. Действие этого закона предопределяет предпринимательское поведение в отношении поиска таких управленческих решений, которые бы с одной стороны позволили, несмотря на неопределенность внешней среды, получать остаточную прибыль посредством применения уникальных ресурсов, а с другой стороны обеспечивать сохранение благоприятной для себя экономической конъюнктуры рынка за счет маневрирования и минимизации неблагоприятных конкурентных факторов той самой внешней среды [11, с. 96-106].

Часто скорость развития технологических укладов не соответствует скорости структурного и функционального изменения соответствующих им экономических институтов, что неизбежно ведет к неопределенности целей и функций экономических институтов, и как следствие их несоответствию уровню развития производительных сил нового технологического уклада, стабильность становления которого зависит именно от уровня организованности институциональной инфраструктуры. Уровень организованности институциональной инфраструктуры во многом определяется объемом капиталовложений в ее развитие и наличием эффективных управляющих структур, отсутствие которых дестабилизирует производство и не создает возможности для выхода из кризиса. Отсюда следует, что в ситуации, когда институциональная инфраструктура имеет неорганизованный характер или вовсе отсутствует, происходит замедление формирования и развития технологических укладов, которые в совокупности с укладами социально-экономического толка символизируют то, насколько развито общественное производство. Кроме того, социально-экономические уклады способны как замедлять, так и ускорять развитие технологических укладов. Как уже отмечалось, период господствования каждого последующего технологического уклада меньше, чем период господства предшествующего технологического уклада. Главная причина данного обстоятельства обусловлена тем, что научно-технический прогресс постоянно ускоряется посредством расширения масштабов инновационной деятельности как внутри государства, так и за его границами [5].

Как правило, в институциональной экономике выделяется три объекта управления в виде формальных институтов, неформальных институтов и представлений общества об окружающем их мире. Однако, как утверждает Г. Саймон, экономические субъекты не всегда действуют исключительно рационально, а О. Уильямсон расширил его точку зрения, доказав существование оппортунистического поведения в обществе. Стоит отметить, что и представители старой институциональной теории считали, что экономические субъекты не способны мыслить и действовать, исходя из соображений рациональности. О. Уильямсон разделил институциональный анализ на два уровня. В рамках одного уровня анализу подвергается институциональная среда как система основополагающих правил экономического, юридического, политического и социального характера, определяющих границы экономического поведения. На другом уровне институциональная среда рассматривается как сопутствующие этим правилам институциональные соглашения - договоры между группами индивидов, формализующие формы конкурентных и кооперационных отношений между ними. С. Кузнец, О. Уильямсон, Дж. Акерлоф,

Л. Якокка в свою очередь также призывают учитывать субъективные аспекты в человеческом поведении, формируя экономические модели и институты, в противном случае могут возникнуть множественные ошибки [6, с. 117-131]. Отдельные представители институциональной экономики при изучении причин стагнации в экономике и снижения экономического роста обращают внимание на макроэкономические предпосылки данных процессов, а не на институциональные. При этом достаточно перспективным является институциональный подход к регулированию экономики в целях ее роста.

Стоит отметить, что институциональный подход позволяет анализировать государственную деятельность и регулирующее воздействие государства на экономическую систему, что и определяет его перспективность. Использование различных инструментов исследования в рамках институционального подхода предполагает, что рассмотрению подлежат не идеальные ситуации взаимодействия государства и рынка, а различные типы несовершенств этих взаимодействий. Более того, выявляются причины и условия, которые вызвали проявление дисфункций тех или иных институтов, пути решения выявляемых проблем [7, с. 100].

На пересечении взаимодействий рынка и государства, проявления функции государственного регулирования рынка возникает институциональное регулирование. Оно способно регулировать современную экономику посредством применения эффективных экономических институтов. Если рассматривать государственное регулирование с точки зрения его организационно-институционального аспекта, то следует отметить, что оно осуществляется не только посредством реализации государством регулирующих мер административного и экономического характера, но и методов институциональной направленности в форме правовых и этических институтов, а также в виде обычаев и прочих институциональных инструментов. Однако следует учитывать то, что при таком подходе к определению институциональных методов проблема государственного регулирования экономики в некоторой степени может быть искажена, а это чревато их обособлением по отношению к административным и экономическим методам. Значимость институционального подхода в современной экономике подтверждается тем, что регулирующее воздействие государства и экономическая деятельность любой направленности реализуются в условиях действия определенных правил и ограничительных мер. В этой связи, анализируя регулирующее воздействие государства и методы его осуществления, следует применять именно институциональный подход ввиду наличия определенного институционального поля и соответствующих ему институциональных особенностей. Необходимо также отметить, что успешность макроэкономической политики и достижение запланированных результатов во многом обуславливается качеством институциональной структуры [7, с. 100-101].

Говоря о методологии институционального подхода, следует отметить позицию Е.Д. Платоновой, которая считает, что тупиковым направлением общественного развития является копирование (калькирование) социально-экономических моделей институтов других стран в ином конкретном государстве ввиду ошибочной уверенности в их успешности. Данная методология не способна учитывать неформальный характер некоторых институтов, обладающих специфическими особенностями, характерными только для отдельной национально-государственной системы. Именно поэтому одной из основных проблем поиска моделей социально-экономического развития экономических образований регионального типа

является проблема соединения социальных и культурных факторов с рыночными преимуществами [10, с. 205-206].

С точки зрения фактора времени, олицетворяющего собой эволюционные процессы экономических систем, развитие институционального анализа регионального АПК активизировалось в условиях введения таких понятий, как модернизация и трансформация. В дальнейшем институционализм развивался по мере усиления роли герменевтики в гуманитарных науках, что обеспечило развитие неoinституциональной теории, качественных методов исследования. С помощью подобных методов можно выявлять факторы человеческого восприятия в отношении экономической действительности, а также причины и факторы, определяющие человеческое поведение. При этом анализу подлежат и этические аспекты, влияющие на трансформационные процессы в институциональной среде, а также на сохранение институтов. Неoinституциональная методология обладает одним очень важным свойством, которое проявляется в ее способности формировать программы исследований реляционного характера. Использование этих программ позволяет изучать взаимосвязи двух и более составных элементов в структуре экономических отношений. При этом следует учитывать и социальные аспекты. В целом, неoinституциональные исследования могут быть двух видов: холистскими и трансформативными. При проведении холистских неoinституциональных исследований интегрированно применяются качественные и количественные методы, которые позволяют наиболее полно объяснять развитие институциональной среды регионального АПК в виде происходящих в ней явлений и процессов. Трансформативные неoinституциональные исследования предполагают использование различных методов в их совокупности, которые дают возможность зафиксировать ценностные ориентиры. В дальнейшем их использование способно обеспечивать реконфигурацию коммуникаций, возникающих между экономическими субъектами, имеющими отличные друг от друга точки зрения. В конечном итоге, это упрощает задачу исследователей по установлению характеристик того, как распространяются институциональные изменения [4, с. 154-158].

Институты развития регионального АПК представляют собой совокупность формальных правил, оказывающих влияние на развитие регионального АПК и определяющих его институциональные границы. При рассмотрении указанных институтов достаточно важно учитывать их «вписанность» в исторический контекст и соответствие решаемым задачам. Нередко на практике без учета этого фактора функционируют региональные властные структуры, формально подходят к реализации федеральных программ, выполняют их частично или саботируют их выполнение [9, с. 55-69]. Роль институциональных факторов в развитии регионального АПК велика, однако гораздо важнее имплементация (укорененность) института в сложившееся институциональное поле региона. Необходимо учитывать уже сложившиеся региональные особенности трансформации отношений собственности, их влияние на структуру и эффективность функционирования и развития регионального АПК.

Мы можем отметить, что институты имеют двойственный характер: с одной стороны, они не что иное, как часть социального порядка в обществе, которая обеспечивает управление человеческими ожиданиями и их поведением, с другой – посредством функционирования институтов осуществляется регулирование деловых операций и самой этики. Помимо экономических институтов в развитии общества, несомненно, важную роль играют социально-политические структуры.

В случае невозможности создания условий для роста экономики возникают как политические, так и социальные проблемы, решение которых, прежде всего, зависит от эффективной государственной политики. Ее реализация должна сопровождаться формированием и развитием эффективных институтов. Только при данных условиях представляется возможным активное стимулирование экономического роста современной экономики [1, с. 55].

Необходимо заметить, что использование институционального подхода в условиях современной экономики дает возможность выявлять немаловажную проблему, связанную с определением путей достижения эффективности инновационных усилий посредством реализации воспроизводственных процессов в отношении самой инновационности. С точки зрения институционального подхода в инновационной среде можно выделить два взаимосвязанных аспекта: с одной стороны, институциональная среда выступает в качестве организации пространства жизнедеятельности, которое экономически целесообразно и позволяет развивать инновационные ресурсы в обществе, с другой стороны, она олицетворяет собой интегрированное средство, которое позволяет накапливать и реализовывать инновационный потенциал экономических субъектов. При этом возможно проявление проблемы, касающейся внедрения инноваций: любые изменения противопоставляются действующим институтам [2, с. 6-7].

Среди множества исследованных институтов, воздействующих на экономическое состояние страны, наиболее достоверные результаты были получены для прав собственности, точность определения и надежная защита которых однозначно коррелировали с успешным экономическим развитием и способностью противостоять внешним шокам [13, с. 385-412]. Данные закономерности были подтверждены применительно к длительным временным интервалам, на которых была показана взаимосвязь долгосрочных темпов роста и качественных институциональных характеристик, которые проявляются при защите собственности [14]. Взаимосвязь между уровнем инвестиций и уровнем защиты прав собственности нашла подтверждение в работах других авторов [12]. Анализ англо-саксонской системы прецедентного права и французской системы гражданского права на предмет защиты права частной собственности показал, что если эта защита имеет высокий качественный уровень, то и темпы экономического роста будут более высокими [15].

Задачу создания системы механизмов и нормативов, обеспечивающих приемлемый уровень динамизма институционального поля регионального АПК в целях реализации его модернизационного (инновационного) развития регионального АПК, предлагается решить через создание «Динамической институциональной системы инновационного развития региона» (ДИСИРР), представляющей собой систему управления инновационными подсистемами регионального АПК, способствующую повышению качества управления, в том числе за счет перераспределения полномочий между уровнями управления. ДИСИРР должна обеспечить органичное сочетание решения задач модернизационного развития на уровне федерации и отдельных регионов за счет оптимизации институционального поля функционирования мезоуровневых экономических систем регионального АПК. Если задачи развития регионального АПК, параметры состояния подсистем регионального АПК, условия функционирования и т.д. сходны, то возможна разработка типовых регламентов (импорта наиболее успешных практик) реализации института. Это имеет и экономический смысл и предохраняет от возникновения коллизий, связанных с

разработкой регламентов реализации на местах. При значительных региональных различиях (например, уровня инновационного потенциала) требуется разработка индивидуальных (для конкретного региона) или индивидуализированных (для группы регионов) регламентов.

Процессы инновационного развития страны и регионов, опыт институционализации форм поддержки инновационной активности хозяйствующих субъектов свидетельствуют о необходимости создания особого экономико-правового режима развития регионального АПК – нового специфического конструкта экстерриториальности. Данное предложение обусловлено институциональным отставанием и неопределенностью, что является тормозом и препятствием инновационному прорыву. В качестве территориальных институтов инновационного развития регионального АПК может быть сформулировано предложение о создании и функционировании территорий с особым инновационным статусом, что позволит решить проблему управления модернизационными процессами в условиях технологической и институциональной неопределенности. Более того, представляется возможным схематично описать возникновение нелинейных процессов (взаимоформирование) институциональных и производственных систем регионального АПК в процессе смены технологических укладов (рисунок).

Приведем примеры петель взаимного формирования институциональных и производственных систем регионального АПК в процессе смены технологических укладов.

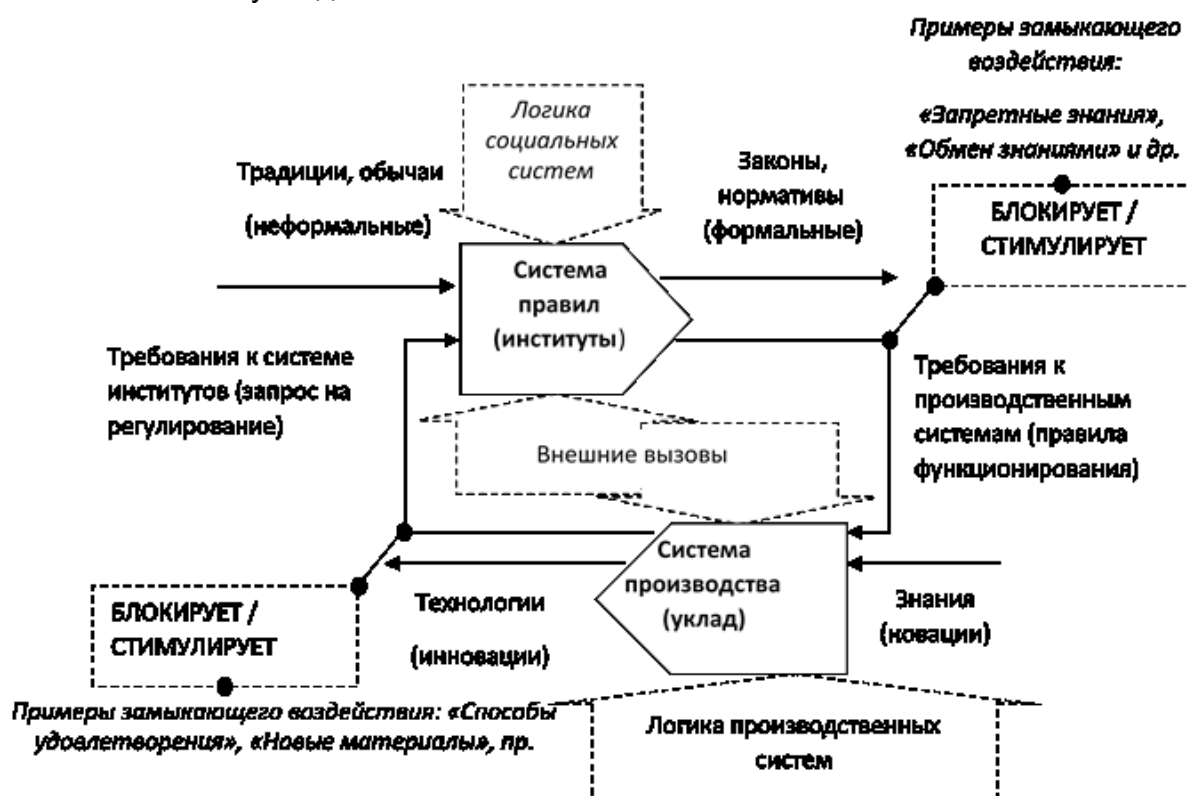


Рисунок. – Схема возникновения нелинейных процессов (взаимоформирования) институциональных и производственных систем регионального АПК в процессе смены технологических укладов

Проведенный эмпирический анализ позволил установить как текущее состояние инновационного развития, так и характер инновационной динамики экономических систем регионального АПК. Разработанная на его результатах метрика включает две составляющие: одна характеризует текущее состояние инновационной деятельности, другая – тенденции изменения инновационной активности в регионе. Итоговый двухкоординатный рейтинг представлен в таблице.

Таблица. – Фрагмент рейтинга долгосрочных тенденций инновационной активности в регионах России

Регион	Динамическая составляющая, (иннов. Т) ранг	Составляющая состояния, (иннов. У) ранг
А	Б	В
Республика Татарстан	12,8	7,9
Красноярский край	17,6	25
Чувашская Республика	19	35,9
Тюменская область	23,1	<u>29,4</u>
Краснодарский край	23,6	<u>29,5</u>
Ставропольский край	25,9	<u>34,3</u>
Томская область	26,4	21,5
Московская область	26,7	6,5
Липецкая область	27,1	41,6
Ярославская область	27,3	22,7
Пензенская область	27,5	<u>31,9</u>
Белгородская область	27,8	40,7
Республика Башкортостан	28,4	19,5
Хабаровский край	28,6	<u>27,6</u>
Ростовская область	30,2	<u>16,2</u>
Республика Мордовия	30,3	39,9
г. Москва	31,4	5,1
....		
Курганская область	<i>54</i>	54,7
Карачаево-Черкесская Республика	<i>54,1</i>	65,4
Ивановская область	<i>54,4</i>	52,9
Республика Адыгея	<i>56,3</i>	67,3
Калининградская область	<i>57,3</i>	58,3
Республика Тыва	<i>58,3</i>	76,5
Республика Хакасия	<i>58,4</i>	71,9
Орловская область	<i>61,4</i>	44,9
Республика Алтай	<i>61,4</i>	64,4
Республика Калмыкия	<i>67,4</i>	77,2

Использованы следующие условные обозначения: ячейки с серой заливкой соответствуют десяти регионам, продемонстрировавшим наиболее позитивную динамику инновационной деятельности за рассматриваемый период в столбце «Б» и имевшим наиболее высокий средней рейтинг значений инновационной активности в столбце «В»; жирный шрифт использован для обозначения регионов, вошедших во вторую десятку по соответствующим показателям; подчеркивание использовано для обозначения регионов, вошедших с третий дециль; зачеркивание использовано для обозначения десяти худших регионов по одному или по другому показателю. Динамическая составляющая или инновационный тренд (иннов. Т) показывает характер изменения инновационной активности: чем он выше, тем более позитивной была динамика показателей за рассматриваемый период. Составляющая состояния

или инновационный уровень (иннов. У) показывает ранг инновационной активности относительно других регионов: чем он выше, тем более высокими были показатели инновационной деятельности в среднем за исследуемый период.

Выводы. Таким образом, институты развития регионального АПК в условиях технологической неопределенности, вызванной сменяющимися технологическими укладами, могут быть усовершенствованы. Во многом этого можно добиться с помощью инструментов динамической институциональной системы инновационного развития регионального АПК, базирующейся на взаимоформировании институциональных и производственных систем регионального АПК в условиях смены одного технологического уклада другим. В конечном счете, это позволит нивелировать негативные последствия возникающей технологической неопределенности и добиться оптимизированного функционирования мезоуровневых экономических систем регионального АПК.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Березина А.А. Роль институтов, бизнеса и общества в формировании современной экономики // Будущее науки: сб. науч. статей 7-й межд. молодежной науч. конф., Курск, 25-26 апреля 2019 г. / Юго-Западный государственный университет. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. С. 55-58.
2. Вахрушев Д.С. Инновационная среда как значимый фактор формирования инновационной экономики: институциональный подход // Научный журнал НИУ ИТМО. 2015. № 1. С. 5-8.
3. Глазьев С.Ю. Мировой экономический кризис как процесс замещения доминирующих технологических укладов // Экономика, кризисы, риски, безопасность, самоорганизация: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://spkurdyumov.ru/economy/mirovoj-ekonomicheskij-krizis/> (дата обращения: 31.01.2022).
4. Заир-Бек Е.С., Ксенофонтова А.Н. Методология институционализма в исследованиях образования // Вестник Челябинской государственной академии культуры и искусств. 2013. № 1 (33). С. 153-158.
5. Ключищев Д.А. Технологические уклады и их влияние на формирование экономических структур и институтов: автореф. дис. к-та экон. наук: 08.00.01 / Ключищев Дмитрий Алевтинович. Воронеж, 2005. 23 с.
6. Костенко Р.Е. Институциональные подходы к государственному регулированию развития региональных систем // Научные труды КубГТУ. 2015. № 11. С. 117-131.
7. Куциц И.О. Значимость институционального подхода в процессе регулирования национальной экономики // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2015. № 5. С. 99-102.
8. Никонова А. А. Ориентиры изменения модели научно-технологического развития России и выхода из кризиса, по академику Д. С. Львову // Russian Journal of Economics and Law. 2023. Т.17. №2 С.237-252.
9. Нуриев Р.М., Манушин Д. В. Саботаж российских чиновников и основные меры по борьбе с ним. Journal of Institutional Studies. 2022. Т. 14. №1. С. 55-69.
10. Платонова Е.Д. Современная теория и практика накопления (трансформационный аспект) / Под ред. д.э.н., проф. Е.В. Юферевой. М.: Изд-во АПКППРО, 2006. 367 с.
11. Попова Л.А. Эволюция теорий о предпринимательском поведении и предпринимательских функциях // Вестник Камчатского государственного технического университета. 2009. № 10. С. 96-106.
12. Clague Chr. Institutions and Economic Development: Growth and Governance in Less-Developed and Post-Socialist Countries. Baltimore and London: John Hopkins University Press, 1997.

13. Dani R. Where did all the growth go? // External shocks, social conflicts, and growth collapses, *Journal of Economic Growth*. 1999. No 4(4). P. 385-412.
14. Dani R., Subramanian A., Trebbi F. Institutions Rule: The Primacy of Institutions over Geography and Integration in Economic Development // NBER Working Paper. 2002. No. 9305.
15. Shleifer A., La Porta R., Lopez-de-Silanes F., Vishny R. Legal Determinants of External Finance // *Journal of Finance*, 1997.

REFERENCES

1. Berezina A.A. Rol institutov, biznesa i obshchestva v formirovanii sovremennoy ekonomiki // *Budushchee nauki: sb. nauch. statey 7-y mezhd. molodezhnoy nauch. konf.*, Kursk, 25-26 aprelya 2019 g. / Yugo-Zapadnyy gosudarstvennyy universitet. Kursk: Yugo-Zapadnyy gosudarstvennyy universitet, 2019. S. 55-58.
2. Vakhrushev D.S. Innovatsionnaya sreda kak znachimyy faktor formirovaniya innovatsionnoy ekonomiki: institutsionalnyy podkhod // *Nauchnyy zhurnal NIU ITMO*. 2015. № 1. S. 5-8.
3. Glazev S.Yu. Mirovoy ekonomicheskij krizis kak protsess zameshcheniya dominiruyushchikh tekhnologicheskikh ukladov // *Ekonomika, krizisy, riski, bezopasnost, samoorganizatsiya: [Elektronnyy resurs]*. – Rezhim dostupa: <http://spkurdyumov.ru/economy/mirovoj-ekonomicheskij-krizis/> (data obrashcheniya: 31.01.2022).
4. Zair-Bek Ye.S., Ksenofontova A.N. Metodologiya institutsionalizma v issledovaniyakh obrazovaniya // *Vestnik Chelyabinskoy gosudarstvennoy akademii kultury i iskusstv*. 2013. № 1 (33). S. 153-158.
5. Klyuchishchev D.A. Tekhnologicheskie układy i ikh vliyanie na formirovanie ekonomicheskikh struktur i institutov: avtoref. dis. k-ta ekon. nauk: 08.00.01 / Klyuchishchev Dmitriy Alevtinovich. Voronezh, 2005. 23 s.
6. Kostenko R.Ye. Institutsionalnye podkhody k gosudarstvennomu regulirovaniyu razvitiya regionalnykh sistem // *Nauchnye trudy KubGTU*. 2015. № 11. С. 117-131.
7. Kuchits I.O. Znachimost institutsionalnogo podkhoda v protsesse regulirovaniya natsionalnoy ekonomiki // *Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2015. № 5. S. 99-102.
8. Nikonova A. A. Orientiry izmeneniya modeli nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossii i vykhoda iz krizisa, po akademiku D. S. Lvovu // *Russian Journal of Economics and Law*. 2023. T. 17. №2 S.237-252.
9. Nuriev R.M., Manushin D. V. Sabotazh rossiyskikh chinovnikov i osnovnye mery po borbe s nim. *Journal of Institutional Studies*. 2022. T. 14. №1. S. 55-69.
10. Platonova Ye.D. *Sovremennaya teoriya i praktika nakopleniya (transformatsionnyy aspekt)* / Pod red. d.e.n., prof. Ye.V. Yuferevoy. M.: Izd-vo APKiPPRO, 2006. 367 с.
11. Popova L.A. Evolyutsiya teoriy o predprinimatelskom povedenii i predprinimatelskikh funktsiyakh // *Vestnik Kamchatskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*. 2009. № 10. S. 96-106.
12. Clague Chr. *Institutions and Economic Development: Growth and Governance in Less-Developed and Post-Socialist Countries*. Baltimore and London: John Hopkins University Press, 1997.
13. Dani R. Where did all the growth go? // External shocks, social conflicts, and growth collapses, *Journal of Economic Growth*. 1999. No 4(4). P. 385-412.
14. Dani R., Subramanian A., Trebbi F. Institutions Rule: The Primacy of Institutions over Geography and Integration in Economic Development // NBER Working Paper. 2002. No. 9305.
15. Shleifer A., La Porta R., Lopez-de-Silanes F., Vishny R. Legal Determinants of External Finance // *Journal of Finance*, 1997.

УДК / UDC 631.155.12

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ **ECONOMIC ASPECTS OF ENVIRONMENTAL PROTECTION**

Савкин В.И., доктор экономических наук, доцент
Savkin V.I., Doctor of Economics, Associate Professor
**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education
"Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia
E-mail: v.i.savkin@mail.ru

Современное общество ставит перед экономикой не только вопросы обеспечения потребностей в товарах и услугах, но и качественного изменения подходов к производству, которое бы отвечало принципам устойчивого развития и прежде всего – минимизация вредного воздействия хозяйственной деятельности на экологию. Формирование новых взглядов на аспекты охраны окружающей среды возможно на основе комплексного анализа тенденций накопления отходов производства и потребления, расходов на экологизацию экономики, а также инвестиций в эколого-ориентированное развитие производства. Методологическая база исследования основывается на синтезе различных подходов, методов и инструментов в рамках рассмотрения экономических аспектов охраны окружающей среды. В исследовании использованы методы - анализ, синтез, дедукция и аналогия. Объектом исследования являются экономические процессы и явления, обеспечивающие формирование новых подходов к охране окружающей среды. Цель работы – проведение анализа современных экономических аспектов охраны окружающей среды и выработка новых подходов, обеспечивающих эколого-ориентированное развитие экономики. Научная новизна состоит в выработке новых подходов к охране окружающей среды на основе анализа тенденций накопления отходов производства и потребления, а также расходов и инвестиций, направленных на улучшение экологии. Установлено, что темпы перехода к новой модели развития с учетом экономических аспектов охраны окружающей среды, существенно зависят от технологической базы индустрии утилизации и вторичного использования отходов производства и потребления. Формирование нового видения охраны окружающей среды, с учетом современных экономических аспектов возможно только целенаправленно изменяя вектор рационального потребления ресурсов, а также оптимально распределяя финансовые средства. Экологически целесообразной должна считаться такая экономическая деятельность, в результате которой на протяжении времени наблюдается уменьшение загрязнения окружающей среды. Практическая значимость исследования состоит в возможности использования предлагаемых новых подходов к охране окружающей среды органами власти при формировании стратегии управления экологическими аспектами развития экономики, а также предприятиями при реализации экологической политики.

Ключевые слова: охрана окружающей среды, отходы, расходы на охрану окружающей среды, инвестиции в охрану окружающей среду, природоохранные расходы, природоохранная деятельность.

Modern society poses not only questions about meeting the needs for goods and services to the economy but also about qualitatively changing the approaches to production that would align with the principles of sustainable development, primarily minimizing the detrimental impact of economic activities on the environment. The formation of new perspectives on environmental protection is possible through a comprehensive analysis of trends in the accumulation of production and consumption waste, expenditures on greening the economy, as well as investments into the eco-oriented production development. The research methodology is based on synthesizing various approaches, methods, and tools within the framework of considering the economic aspects of environmental protection. The methods utilized in the study include analysis, synthesis, deduction, and analogy. The research focuses on economic processes and phenomena that contribute to the formation of new approaches to environmental protection. The aim of the study is to analyze contemporary economic aspects of environmental protection and develop new approaches that ensure eco-oriented economic development. The novelty of this work lies in devising new approaches to environmental protection based on analyzing trends in the accumulation of production and consumption waste, as well as expenditures and investments aimed at enhancing ecology. It is established that the pace of transitioning to a new development model, accounting for economic aspects of environmental protection, is significantly dependent on the technological foundation of the industry's waste utilization and recycling. The formation of a new vision of environmental protection, considering modern economic aspects, can only be achieved by deliberately altering the direction of rational resource consumption and optimally allocating financial resources. Economically viable activities are those that, over time, observe a reduction in the environmental pollution. The practical significance of this research lies in the potential utilization of the proposed new approaches to environmental protection by governmental authorities in the formulation of strategies for managing environmental aspects of economic development, as well as by enterprises during the implementation of environmental policies.

Keywords: environmental protection, waste, environmental protection costs, investments into the environmental protection, nature conservation expenditures, environmental protection activities.

Введение. Современное общество ставит перед экономикой не только вопросы обеспечения потребностей в товарах и услугах, но и качественное изменение подходов к производству, которое бы отвечало принципам устойчивого развития и прежде всего – минимизация вредного воздействия хозяйственной деятельности на экологию.

Экономика и экология должны существовать в условиях не антагонизма, а эволюционного развития [1]. В связи с этим, одним из важнейших направлений экономической деятельности любого современного государства является - формирование политики эффективного природопользования, при котором возможно обеспечить положительную взаимосвязь хозяйственной и экологической составляющей. Вместе с тем, загрязнение окружающей среды в большей степени тесно связано именно с результатами хозяйственной (экономической) деятельности организаций [2, 3].

Экологическая компонента в современном обществе становится базовой, поскольку обеспечивает фундаментальные основы существования каждого человека [4, 5, 6, 7]. Следовательно, новые аспекты охраны окружающей среды должны быть связаны с мерами по предотвращению образования отходов

производства и потребления, оптимизацией расходов на окружающую среду и ускорением внедрения эко-инноваций за счет оптимальной инвестиционной политики.

Условия, материалы и методы. Методологическая база исследования основывается на синтезе различных подходов, методов и инструментов в рамках рассмотрения экономических аспектов охраны окружающей среды. В исследовании использованы методы – статистики, анализ, синтез, аналогия и дедукция. Объектом исследования являются экономические процессы и явления, обеспечивающие формирование новых подходов к охране окружающей среды на основе их экономической целесообразности. Цель работы – проведение анализа современных экономических аспектов охраны окружающей среды и выработка новых подходов, обеспечивающих эколого-ориентированное развитие экономики.

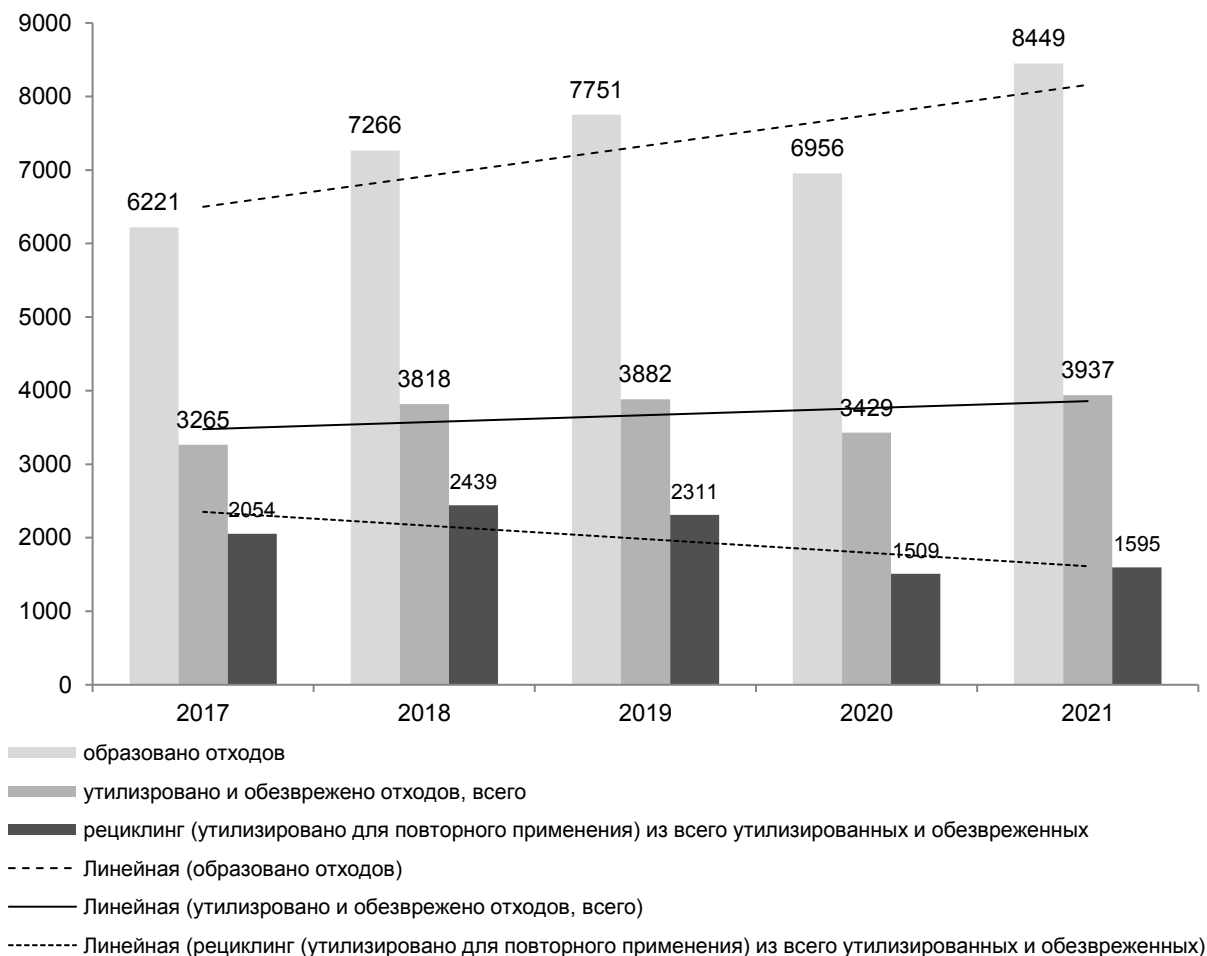
Научная новизна состоит в выработке новых подходов к политике охраны окружающей среды на основе анализа динамики накопления отходов производства и потребления, а также расходов и инвестиций, направленных на улучшение экологии.

Практическая значимость исследования состоит в возможности использования достигнутых результатов органами власти при формировании стратегии управления экологическими аспектами развития экономики, а также организациями при реализации экологической политики.

Результаты и обсуждение. Современная экономика основана, прежде всего, на росте производства который призван обеспечить удовлетворение потребностей общества в комфортной и сытой жизни. Данная парадигма в большей степени успешно реализуется с учетом государственных и национальных особенностей. Однако рост экономического благосостояния влечет и негативные последствия в виде стремительного образования отходов производства и потребления, а также постоянно увеличивающихся средств на охрану окружающей среды.

По данным официальной статистики (Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации) только с 2017 г. по 2021 г. в стране произошло увеличение образования отходов производства и потребления на 2228 млн. т. Тогда как за этот период утилизация и обезвреживание отходов производства и потребления находилось в диапазоне от 3265 до 3937 млн. т., т.е. наблюдалось увеличение всего лишь на 672 млн. т. Напротив, рециклинг (повторное использование отходов производства и потребления) снижается (2017 г. - 2054 млн. т, 2021 г. - 1595 млн. т.), что указывает на формирование в стране устойчивой тенденции - повторное неиспользование отходов производства и потребления. Это связано в первую очередь, по нашему мнению, со сложностью данного вида деятельности и отсутствия действенных государственных механизмов стимулирования и поддержки таких предприятий (рис.1). Кроме этого, в условиях рыночной экономики решения о целесообразности рециклинга отходов принимаются с учётом экономической целесообразности, т.е. текущей стоимости первичного и вторичного сырья, топлива, техники, труда, капитала и прочих ресурсов. Если такая вторичная переработка в силу совокупности факторов убыточна, то эта деятельность ограничивается сбором, уничтожением или захоронением отходов. Механизм государственного регулирования и поддержки данной деятельности способен обеспечить формирование принципиально нового подхода к охране окружающей среды, связанного с экономической

целесообразностью повторного использования отходов производства и потребления.



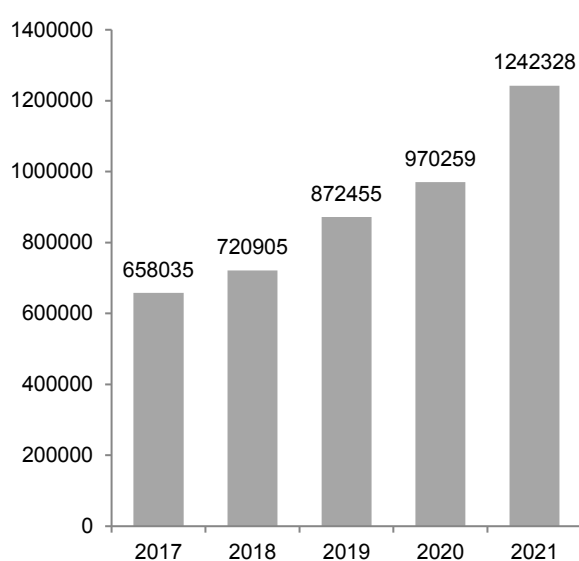
Источник: составлено автором по данным Росстата [8]

Рисунок 1 – Динамика образования, утилизации и обезвреживания отходов производства и потребления в Российской Федерации, млн. т.

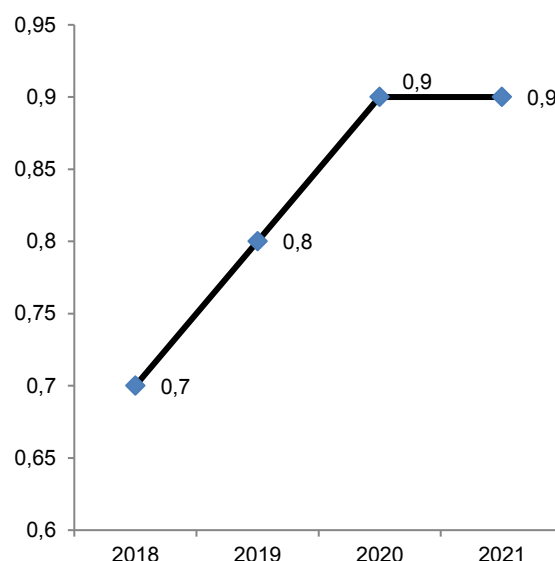
Важным экономическим аспектом охраны окружающей среды является - величина расходов на данную деятельность. В современной методологии статистического обследования «расходы на охрану окружающей среды – общая сумма расходов государства (бюджетов Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований), предприятий (организаций, учреждений) и индивидуальных предпринимателей, имеющих целевое природоохранное значение, которая включает как целевые капитальные вложения, текущие (эксплуатационные) затраты, затраты на капитальный ремонт, так и операционные бюджетные расходы по содержанию государственных структур, основная деятельность которых связана с охраной окружающей среды. В объем природоохранных затрат также входят расходы: на содержание особо охраняемых природных территорий, на охрану и воспроизводство животного мира, на научные исследования и разработки, на образование в сфере охраны окружающей среды и др. [8, 9, 10]

Наблюдаемый в последние годы рост расходов на охрану окружающей среды, как в абсолютном (2017-2021 гг. на 584293 млн. руб.), так и в относительном (2017-2021 гг. на 0,2% к ВВП) выражении (рис. 2) указывает на превалирование подхода по увеличению финансовых потоков, а не их оптимизации, в том числе за счет перенаправления в наиболее наукоемкие сферы, обеспечивающие эко-модернизацию производства.

При существенном возрастании в Российской Федерации объемов финансирования природоохранной деятельности до 1% от валового внутреннего продукта страны, переход к экологически эффективному развитию экономики и страны в целом, существенно ускорится за счет повышения возможностей внедрения ресурсосберегающих (экологически более эффективных) технологий, формирования технологической базы, а также развития индустрии утилизации и рециклинга отходов производства и потребления.



Расходы на охрану окружающей среды в Российской Федерации, млн. руб.



Объем расходов на охрану окружающей среды в Российской Федерации, в % к ВВП

Источник: составлено автором по данным Росстата [8]

Рисунок 2 – Расходы на охрану окружающей среды в Российской Федерации

Стоит отметить, что так или иначе, экологические расходы российской экономики продолжают расти и дальше, по мере усиления в мире зеленой повестки и совершенствования в Российской Федерации соответствующей нормативно-правовой базы. Вместе с тем, данный факт не стоит рассматривать как парадигму обеспечивающую устойчивое развитие общества.

Новая модель развития общества с учетом экономических аспектов охраны окружающей среды, коррелирует со степенью экологизации технологической базой, развитием индустрии утилизации и вторичного использования отходов производства и потребления, и зависит в т.ч. от инвестиций в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды. За период 2017-2021 гг., инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды в Российской Федерации увеличились на 145366 млн. руб., стоимость основных фондов по охране окружающей среды, за этот период также возросла на 532663 млн. руб. Вместе с тем, доля основных фондов по охране окружающей среды в

общей стоимости основных фондов за рассматриваемый период сохранялась на уровне 0,83-0,87%. Данный факт свидетельствует о сохранении в экономике нейтральной политики по освоению новых технологий по охране окружающей среды. Увеличение доли основных фондов по охране окружающей среды в общей стоимости основных фондов может обеспечить экологоориентированные сдвиги в экономике за счет большего акцента на освоение технологически емких эко-инноваций.

Таблица 1 – Инвестиции и основные фонды по охране окружающей среды в Российской Федерации

Показатели	Годы				
	2017	2018	2019	2020	2021
Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды, млн. руб.	154042	157651 (+3609)	175029 (+17378)	195962 (+20933)	299408 (+103446)
Основные фонды по охране окружающей среды, млн. руб.	1218794	1294082 (+75288)	1370219 (+76137)	1548645 (+178426)	1751457 (+202812)
Доля основных фондов по охране окружающей среды в общей стоимости основных фондов, %	0,88	0,86 (-0,02)	0,83 (-0,03)	0,86 (+0,03)	0,87 (+0,01)

(± к предыдущему году)

Источник: составлено автором по данным Росстата [8]

В современной российской экономике, в экологических инвестициях и обновлении основных фондов по охране окружающей среды в значительной степени существенно заинтересованы крупные (публичные) компании, что связано с формированием позитивного имиджа открытости и прозрачности производственной деятельности. Вместе с тем, экологические штрафы и сборы невелики, поэтому у предприятий отсутствует финансовая мотивация ускорять экологическую модернизацию производства (капитальные эко-вложения в среднесрочном периоде могут не окупиться). Формирование нового видения охраны окружающей среды с учетом современных экономических аспектов возможно только на основе целенаправленного изменения векторов развития обеспечивающих рациональное потребление ресурсов, а также оптимального распределения финансовых средств.

Выводы. Таким образом, в современном обществе, получение максимальной прибыли доминирует над потребностью общества в чистой окружающей среде. Поэтому экономическим аспектам охраны окружающей среды не уделяется существенного внимания, в том числе при формировании стратегий управления, а также при реализации экологической политики организаций. Экологически целесообразной должна считаться такая экономическая деятельность, в результате которой на протяжении времени наблюдается уменьшение негативного воздействия на окружающую среду (снижение образования отходов производства и потребления, увеличение доли рециклинга отходов, а также возрастание инвестиций в основной капитал направляемый на охрану окружающей среды). Именно это должно быть

фундаментом дальнейшего развития новых подходов и методологии формирования системы экономических аспектов охраны окружающей среды.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Воронин Б.А. Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды в условиях сельскохозяйственной деятельности: монография / Б.А. Воронин, О.Г. Лоретц, И.П. Чупина, М.Ю. Карпукhin, Я.В. Воронина. – Екатеринбург: Издательство Уральского ГАУ, 2021. – 154 с.
2. Троянская М.А., Шахова А.А. Управление сферой природопользования и охраны окружающей среды: проблемы и направления решения. Естественно-гуманитарные исследования. 2022. № 41 (3). С. 328-333.
3. Троянская М.А. Управление охраной окружающей среды: теория и практика // Вестник Академии знаний. 2021. № 1 (42). С. 266- 273.
4. Savkin V.I. Current state and development trends of the global institutions of the environmental sustainability of economy Bulletin of Agrarian Science. 2022. № 6 (99). С. 126-130.
5. Savkin V.I. Environmental management: solving the problem of sustainable development of rural areas // Management in Russia and abroad. 2018. No. 2. P. 64-68.
6. Акимова Т.А. Новые цели и новые измерения экономики развития. Экономические механизмы решения глобальных экологических проблем в России. Материалы 9-ой Международной конференции Российского общества экологической экономики. Барнаул: Изд-во Фонда «Алтай-21 век», 2008. С.24-27.
7. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года. Официальный сайт Президента РФ - URL:<http://kremlin.ru/events/president/news/15177> (дата обращения: 10.05.2023).
8. Охрана окружающей среды в России. 2022: Стат. сб./Росстат. – 0-92 М., 2022. – 115 с.
9. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. URL:<https://rosstat.gov.ru/publications-plans> (дата обращения: 10.05.2023)
10. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года (разработан Минэкономразвития России). 8. Охрана окружающей среды. Развитие ресурсного потенциала экономики. URL: <https://sudact.ru/law/prognoz-dolgosrochnogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiia-rossiiskoi-federatsii-na/prognoz/8/> (дата обращения: 10.05.2023).

REFERENCES

1. Voronin B.A. Ratsionalnoe ispolzovanie prirodnykh resursov i okhrana okruzhayushchey sredy v usloviyakh selskokhozyaystvennoy deyatelnosti: monografiya / B.A. Voronin, O.G. Loretts, I.P. Chupina, M.Yu. Karpukhin, Ya.V. Voronina. – Yekaterinburg: Izdatelstvo Uralskogo GAU, 2021. – 154 s.
2. Troyanskaya M.A., Shakhova A.A. Upravlenie sferoy prirodopolzovaniya i okhrany okruzhayushchey sredy: problemy i napravleniya resheniya. Yestestvenno-gumanitarnye issledovaniya. 2022. № 41 (3). S. 328-333.
3. Troyanskaya M.A. Upravlenie okhranoy okruzhayushchey sredy: teoriya i praktika // Vestnik Akademii znaniy. 2021. № 1 (42). S. 266- 273.

4. Savkin V.I. Current state and development trends of the global institutions of the environmental sustainability of economy Bulletin of Agrarian Science. 2022. № 6 (99). S. 126-130.
5. Savkin V.I. Environmental management: solving the problem of sustainable development of rural areas // Management in Russia and abroad. 2018. No. 2. P. 64-68.
6. Akimova T.A. Novye tseli i novye izmereniya ekonomiki razvitiya. Ekonomicheskie mekhanizmy resheniya globalnykh ekologicheskikh problem v Rossii. Materialy 9-oy Mezhdunarodnoy konferentsii Rossiyskogo obshchestva ekologicheskoy ekonomiki. Barnaul: Izd-vo Fonda «Altay-21 vek», 2008. S.24-27.
7. Osnovy gosudarstvennoy politiki v oblasti ekologicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda. Ofitsialnyy sayt Prezidenta RF - URL:<http://kremlin.ru/events/president/news/15177> (data obrashcheniya: 10.05.2023).
8. Okhrana okruzhayushchey sredy v Rossii. 2022: Stat. sb./Rosstat. – 0-92 M., 2022. – 115 s.
9. Ofitsialnyy sayt Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki RF. URL:<https://rosstat.gov.ru/publications-plans> (data obrashcheniya: 10.05.2023)
10. Prognoz dolgosrochnogo sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda (razrabotan Minekonomrazvitiya Rossii). 8. Okhrana okruzhayushchey sredy. Razvitie resursnogo potentsiala ekonomiki. URL: <https://sudact.ru/law/prognoz-dolgosrochnogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiia-rossiiskoi-federatsii-na/prognoz/8/> (data obrashcheniya: 10.05.2023).

Трибуна аспирантов и молодых ученых

УДК / UDC 631.153

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ FORECASTING THE FOOD SECURITY OF THE DONETSK PEOPLE'S REPUBLIC UNDER THE CONDITIONS OF UNCERTAINTY

Дрындак А.А., аспирант кафедры экономики предприятия
Dryndak A.A., Postgraduate student of the Department
of Enterprise Economics

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», Донецк, Россия
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education «Donetsk
State University», Donetsk, Russia
E-mail: nastya.dryndak@yandex.ru

В рамках данного исследования осуществлено прогнозирование продовольственной безопасности Донецкой Народной Республики в условиях неопределенности. Основной целью исследования является оценка текущего состояния и перспектив развития продовольственной безопасности в условиях неопределенности. Для достижения данной цели применен комплексный методологический подход, включающий анализ различных аспектов продовольственной безопасности, таких как индексы производства, степень зависимости от импорта, обеспеченность продовольствием и сбалансированность питания. Важным этапом в исследовании является использование сценарного подхода, что позволило разработать три различных сценария развития: пессимистический, вероятный и оптимистический, что дает возможность адекватно реагировать на разнообразие будущих ситуаций. В рамках пессимистического сценария было произведено моделирование с учетом неблагоприятных факторов, которые могут повлиять на продовольственную безопасность. Вероятный сценарий базируется на текущих трендах и ожидаемых изменениях в экономической и социальной сферах. Оптимистический сценарий предполагает благоприятные условия для развития продовольственной системы, включая рост производства, увеличение обеспеченности и улучшение сбалансированности питания. С помощью регрессионного моделирования и экспоненциального сглаживания созданы прогнозные модели для интегральных показателей продовольственной безопасности. В ходе исследования установлена положительная динамика в различных сферах продовольственной безопасности, подчеркивая значимость управления рисками и разнообразных стратегий развития. Особое внимание уделено анализу запаса прочности системы продовольственной безопасности, позволяющего оценить готовность системы к адаптации к изменяющимся условиям и рискам. Исследование подтвердило потенциал для улучшения и устойчивого развития всех аспектов продовольственной безопасности. В заключении, подчеркивается важность дальнейших усилий в сельском хозяйстве, увеличении объема производства продовольствия и обеспечении устойчивости продовольственной безопасности ДНР. Данная работа предоставляет практические рекомендации для стратегического планирования и принятия решений в области

продовольственной политики, учитывая управление рисками и обеспечение запаса прочности.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, прогнозирование, неопределенность, Донецкая Народная Республика.

Within the framework of this study, the forecasting of food security of the Donetsk People's Republic (DPR) was carried out under conditions of uncertainty. The main purpose of the study is to assess the current state and prospects for the development of the food system in the conditions of uncertainty. To achieve this goal, a comprehensive methodological approach has been applied, including an analysis of various aspects of food security, such as production indices, the degree of dependence on imports, food security and nutrition balance. An important stage in the study is the use of a scenario approach, which allowed us to develop three different scenarios of development: pessimistic, likeliest and optimistic one, which makes it possible to respond adequately to a variety of future situations. Within the framework of the pessimistic scenario, modeling was carried out taking into account adverse factors that may affect food security. The likeliest scenario is based on current trends and expected changes in the economic and social spheres. The optimistic scenario assumes favorable conditions for the development of the food system, including increased production, increased security and improved nutrition balance. With the help of regression modeling and exponential smoothing, predictive models for integral indicators of food security have been created. The study established positive dynamics in various areas of food security, emphasizing the importance of risk management and a variety of development strategies. Special attention is paid to the analysis of the safety margin of the food security system, which allows assessing the readiness of the system to adapt to changing conditions and risks. The study confirmed the potential for improvement and sustainable development of all aspects of food security. In conclusion, the importance of further efforts in agriculture, increasing food production and ensuring the sustainability of the DPR food system is emphasized. This work provides practical recommendations for strategic planning and decision-making in the field of food policy, taking into account risk management and ensuring a margin of safety.

Keywords: food security, forecasting, uncertainty, Donetsk People's Republic.

Введение. В условиях неопределенности могут возникать различные факторы, которые затрудняют прогнозирование продовольственной безопасности, такие как экономические колебания, экологические проблемы и т. д. Неопределенность создает высокую степень риска и требует применения специальных методов и подходов для разработки прогнозов.

Основной целью прогнозирования продовольственной безопасности в условиях неопределенности является предоставление информации и рекомендаций для принятия решений и планирования в области продовольственной политики. Прогнозы помогают оценить потенциальные угрозы и возможности, связанные с продовольственной безопасностью, и разработать соответствующие стратегии для смягчения рисков и обеспечения устойчивого доступа к продовольствию [1].

Необходимо подчеркнуть, что прогнозирование продовольственной безопасности в условиях неопределенности не представляет собой точное априорное определение будущих событий, а скорее обеспечивает информацию о вероятностных распределениях и возможных сценариях развития. Это

способствует принятию более обоснованных решений и формированию стратегий, направленных на укрепление продовольственной безопасности в контексте неопределенности [2].

Цель исследования – проведение прогнозирования продовольственной безопасности Донецкой Народной Республики с учетом неопределенности для оценки тенденции развития и предоставлении информации о возможных сценариях развития в будущем.

Условия, материалы и методы.

Исследование проводилось в рамках интегрального показателя продовольственной безопасности ДНР. Для исследования использовались статистические данные и официальные показатели. В качестве основного материала были доступны сводные ряды динамики составляющих интегрального показателя продовольственной безопасности ДНР за период с 2015 по 2021 годы.

Для осуществления анализа и прогнозирования продовольственной безопасности в условиях неопределенности был использован следующий методический набор:

1. Статистический анализ. В рамках данного этапа проводился анализ разнообразных аспектов продовольственной безопасности, таких как индексы производства продовольствия, степень зависимости от импорта, уровень обеспеченности продовольствием и сбалансированность рациона питания.
2. Сценарное моделирование. Применение этого метода предусматривало разработку трех альтернативных сценариев прогнозирования развития продовольственной безопасности: пессимистического, вероятного и оптимистического. Это позволило охватить возможные вариации событий в условиях неопределенности.
3. Регрессионный анализ, что способствовало построению математических уравнений, отражающих тренды в развитии составляющих интегрального показателя продовольственной безопасности. Такой подход обеспечил более точное описание динамики на основе имеющихся данных.
4. Экспоненциальное сглаживание – метод был использован для прогнозирования будущих значений интегральных показателей, учитывая влияние предыдущих наблюдений и минимизируя влияние случайных колебаний данных.
5. Оценка резерва устойчивости – данный анализ позволил определить резерв прочности системы продовольственной безопасности путем сравнения уровня экономической безопасности по разным сценариям.

Полная совокупность этих методов была использована с целью более глубокого и точного анализа текущего состояния и прогнозных перспектив развития продовольственной безопасности в Донецкой Народной Республике в условиях неопределенности.

Результаты и обсуждение.

Для проведения прогнозирования необходимо создать единую базу сводных рядов динамики составляющих интегрального показателя продовольственной безопасности ДНР (таблица 1).

Таблица 1 – Сводные ряды динамики составляющих интегрального показателя продовольственной безопасности ДНР

Показатели	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.
Интегральный индекс производства продовольствия	0,380	0,482	0,487	0,365	0,496	0,479	0,512
Интегральный индекс продовольственной зависимости	0,083	0,272	0,562	0,445	0,491	0,627	0,694
Интегральный индекс обеспеченности продовольствием	0,077	0,329	0,476	0,420	0,405	0,429	0,505
Интегральный индекс сбалансированности рациона питания	0,179	0,321	0,447	0,392	0,425	0,414	0,484
Интегральный индекс продовольственной безопасности	0,144	0,343	0,491	0,404	0,452	0,481	0,543

Для нахождения уравнения использован табличный процессор Microsoft Excel, с помощью которого построен линейный тренд и ведены уравнения при построении графика начальных данных. В результате получено уравнение тренда, для каждой составляющей интегрального показателя продовольственной безопасности (таблица 2).

Таблица 2 – Уравнения трендов для составляющих продовольственной безопасности ДНР

Показатели	Уравнение тренда	Критерии адекватности	
		коэффициент достоверности аппроксимации R^2	коэффициент корреляции R
Интегральный индекс производства продовольствия	$y = 0,0129x + 0,4089$	0,9723	0,9861
Интегральный индекс продовольственной зависимости	$y = 0,0849x + 0,0397$	0,9951	0,9975
Интегральный индекс обеспеченности продовольствием	$y = -0,0003x^2 + 0,052x + 0,1171$	0,9999	0,9999
Интегральный индекс сбалансированности рациона питания	$y = -0,0003x^2 + 0,0411x + 0,1716$	0,9999	0,9999
Интегральный индекс продовольственной безопасности	$y = -0,0003x^2 + 0,0533x + 0,1471$	0,9999	0,9999

Представленные уравнения трендов для составляющих продовольственной безопасности ДНР демонстрируют высокий уровень адекватности и сильную связь с соответствующими показателями. Коэффициенты достоверности аппроксимации R^2 для всех показателей находятся в диапазоне от 0,9723 до 0,9999, что указывает на высокую степень

соответствия уравнений данным. Коэффициенты корреляции R для всех показателей находятся в диапазоне от 0,9861 до 0,9999, что указывает на очень сильную связь между переменными.

Эти результаты говорят о том, что уравнения трендов достаточно точно описывают изменения в интегральных индексах производства продовольствия, продовольственной зависимости, обеспеченности продовольствием, сбалансированности рациона питания и продовольственной безопасности ДНР. Они могут быть использованы для прогнозирования и мониторинга состояния продовольственной безопасности в условиях неопределенности [3]. Однако, как и в любом прогнозировании, следует учитывать возможность изменения ситуации и использовать дополнительные данные и анализ для подтверждения результатов [4].

Для построения прогноза был использован сценарный подход, то есть подход, который предполагает построение трех возможных сценариев развития интегрального показателя экономической безопасности: пессимистического, наиболее вероятного и оптимистического. Наиболее вероятный прогноз строится, подставив значения прогнозных индикаторов в регрессионную модель.

Для построения пессимистического и оптимистического прогноза необходимо определить среднюю квадратичную погрешность прогнозного значения функции тренда. Это необходимо для вычисления пределов колебания наблюдаемого прогнозного значения от тренда. Используя встроенные средства MS Excel Лист прогноза был определен уровень погрешности – 0,01, сезонность определена 12 месяцами. Данный инструмент использует экспоненциальное сглаживание.

Пессимистический уровень прогноза вычисляется с помощью формулы (1):

$$I(\text{пр}_п) = I_{i+t} - t_a \times e, \quad (1)$$

где $I(\text{пр}_п)$ – прогнозное значение показателя, рассчитанное по формуле тренда;

t – периоды прогноза,

e – средняя квадратичная погрешность прогнозного значения функции тренда;

t_a – табличное значение t-критерия Стьюдента с $n - 1$ степенями свободы ($t_a = 2,13$).

Оптимистический уровень прогноза вычисляется с помощью формулы:

$$I(\text{пр}_о) = I_{i+t} + t_a \times e, \quad (2) [5]$$

Прогнозирование уровня продовольственной безопасности будет осуществлено для пяти лет, начиная с 2023 года. Результаты прогнозирования составляющих уровня продовольственной безопасности приведены в табл. 3.

В целом, прогнозы указывают на положительную тенденцию улучшения составляющих продовольственной безопасности в ДНР в период с 2023 по 2027 годы. Для достижения и поддержания оптимального уровня продовольственной безопасности, необходимо сосредоточиться на развитии сельского хозяйства, повышении производительности и эффективности сельскохозяйственного сектора, поддержке фермеров и производителей продовольствия. Кроме того, важно осуществлять меры по управлению рисками, развитию инфраструктуры и технологий, а также содействию разнообразию и сбалансированности рациона питания [6].

Таблица 3 – Прогноз составляющих продовольственной безопасности ДНР на 2023-2027 гг.

Показатели	Сценарий прогноза	2023г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.
Интегральный индекс производства продовольствия	Пессимистический	0,386	0,399	0,413	0,427	0,440
	Вероятный	0,520	0,534	0,549	0,564	0,579
	Оптимистичный	0,653	0,669	0,685	0,701	0,717
Интегральный индекс продовольственной зависимости	Пессимистический	0,535	0,581	0,631	0,682	0,736
	Вероятный	0,818	0,898	0,978	1,057	1,137
	Оптимистичный	1,101	1,214	1,324	1,432	1,538
Интегральный индекс обеспеченности продовольствием	Пессимистический	0,315	0,275	0,252	0,239	0,233
	Вероятный	0,562	0,607	0,652	0,697	0,742
	Оптимистичный	0,808	0,939	1,051	1,154	1,251
Интегральный индекс сбалансированности рациона питания	Пессимистический	0,353	0,329	0,318	0,314	0,313
	Вероятный	0,518	0,552	0,586	0,620	0,654
	Оптимистичный	0,683	0,774	0,853	0,926	0,994
Интегральный индекс продовольственной безопасности	Пессимистический	0,392	0,365	0,354	0,351	0,353
	Вероятный	0,603	0,649	0,696	0,742	0,788
	Оптимистичный	0,814	0,933	1,038	1,133	1,224

На рис. 1 показано прогноз интегрального показателя продовольственной безопасности ДНР за указанный период.

При прогнозе продовольственной безопасности необходимо учесть критерий запаса прочности системы продовольственной безопасности основе отклонения пессимистических показателей от ее рационального уровня [7]. Мерилом целесообразности выбора одного из сценариев служит минимальное значение рассчитанного показателя запаса прочности, что позволяет выявить направления положительных тенденций в развитии отрасли:

$$\begin{cases} Y_{MS} = Y_{RT} - Y_{PT} \\ Y_{MS} \rightarrow \min \end{cases} \quad (3)$$

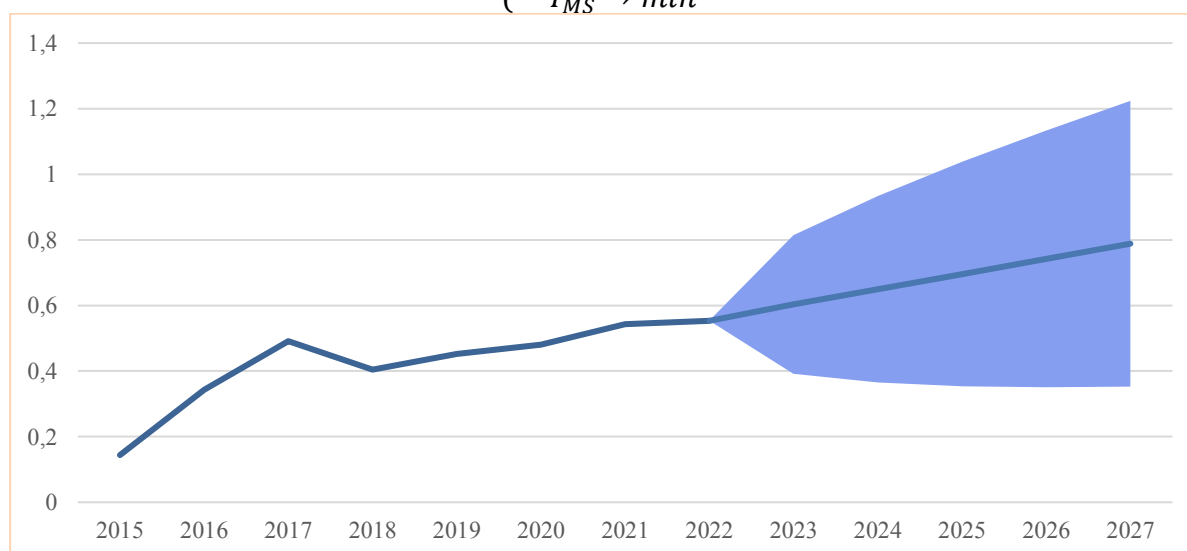


Рисунок 1 – Прогноз значений интегрального показателя продовольственной безопасности ДНР

где Y_{MS} – запас прочности системы экономической безопасности при реализации определенного сценария;

Y_{RT} – уровень экономической безопасности по сценарию вероятной оценки;

Y_{PT} – уровень экономической безопасности по сценарию пессимистической оценки [8].

На основе формулы рассчитаем оптимальное значение качественных характеристик системы продовольственной безопасности ДНР (табл. 4).

Таблица 4 – Результаты определения запаса прочности составляющих интегрального показателя продовольственной безопасности ДНР

Показатели	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.
Интегральный индекс производства продовольствия	0,134	0,135	0,136	0,137	0,139
Интегральный индекс продовольственной зависимости	0,283	0,317	0,347	0,375	0,401
Интегральный индекс обеспеченности продовольствием	0,247	0,332	0,4	0,458	0,509
Интегральный индекс сбалансированности рациона питания	0,165	0,223	0,268	0,306	0,341
Интегральный индекс продовольственной безопасности	0,211	0,284	0,342	0,391	0,435

Исходя из результатов определения запаса прочности составляющих интегрального показателя продовольственной безопасности ДНР на период с 2023 по 2027 годы, можно сделать следующие выводы:

1. Интегральный индекс производства продовольствия – в целом, запас прочности на прогнозируемый период остается на относительно низком уровне, хотя наблюдается небольшой положительный тренд роста. Это может указывать на необходимость дополнительных усилий для повышения производительности в сельскохозяйственном секторе и обеспечения устойчивого роста производства продовольствия [9].

2. Интегральный индекс продовольственной зависимости – запас прочности также остается относительно низким на протяжении прогнозного периода. Это указывает на продолжающуюся зависимость от импорта продовольствия, что может представлять риски для продовольственной безопасности в случае возникновения проблем с поставками или изменениями на региональных рынках.

3. Интегральный индекс обеспеченности продовольствием – запас прочности увеличивается на прогнозный период. Это может указывать на потенциал для улучшения самообеспеченности продовольствием в ДНР. Однако, необходимо уделить внимание мерам, направленным на обеспечение устойчивого роста и диверсификации производства продовольствия.

4. Интегральный индекс сбалансированности рациона питания – рассчитываемый показатель также показывает положительный тренд роста, что

свидетельствует о повышении осведомленности населения о сбалансированном питании и принятии мер для улучшения пищевой культуры и образа жизни.

5. Интегральный индекс продовольственной безопасности – запас прочности конечного показателя показывает устойчивый рост на протяжении прогнозного периода. Это свидетельствует о положительных изменениях в составляющих продовольственной безопасности и ожидаемом улучшении общей ситуации [10].

Выводы. В целом, прогнозные показатели продовольственной безопасности в ДНР указывают на необходимость дальнейших усилий и инвестиций в развитие сельского хозяйства, повышение производительности, укрепление самообеспеченности и сбалансированности питания, а также управление рисками и снижение зависимости от импорта продовольствия. Это способствует устойчивому развитию отрасли и повышению уровня продовольственной безопасности ДНР.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Самыгин Д.Ю., Барышников Н.Г., Мизркина Л.А. Модели сценарного прогнозирования развития сельского хозяйства региона // Экономика региона. 2019. Т. 15. Вып. 3. С. 865-879.
2. Капустина И.В. Организация мониторинга в сфере продовольственной безопасности // Символ науки: международный научный журнал. 2016. № 8-1 (20). С. 107–111.
3. Беликова М.П., Богданова М.В. Применение научно-методических средств оценки и прогнозирования основных показателей продовольственной безопасности // Научное обозрение. Серия 1. Экономика и право. 2019. № 5. С. 62-72.
4. Самыгин Д.Ю. Методика стратегического планирования эффективности государственной поддержки сельского хозяйства // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика». 2021. Том. 16. № 1. С. 86–100.
5. Гумеров Р.Р. Продовольственная безопасность Российской Федерации (теория и практика). СПб: Изд-во «Буквально», 2018. 386 с.
6. Голубева С.Г. Совершенствование инструментария, применяемого для оценки продовольственной безопасности // Молочнохозяйственный вестник. 2015. № 1 (17). С. 96–105.
7. Самыгин Д.Ю., Барышников Н.Г., Мизюркина Л.А. Модели сценарного прогнозирования развития сельского хозяйства региона // Экономика региона. 2019. Т. 15. Вып. 3. С. 865–879.
8. Серков А.Ф., Чекалин В.С., Харина М.В. О подходах к прогнозированию потребления продуктов питания населением России // АПК: экономика, управление. 2020. № 1. С. 4–15.
9. Алтухов А.И. Продовольственная безопасность Российской Федерации: вопросы методологии и оценки // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2016. № 3. С. 2-7.
10. Медведева Н.А. Системный подход к прогнозированию сельского хозяйства: механизмы и инструменты // Молочнохозяйственный вестник. 2016. N 3 (23). С. 100 – 110.

REFERENCES

1. Samygin D.Yu., Baryshnikov N.G., Mizrkina L.A. Modeli stsenarnogo prognozirovaniya razvitiya selskogo khozyaystva regiona // *Ekonomika regiona*. 2019. T. 15. Vyp. 3. S. 865-879.
2. Kapustina I.V. Organizatsiya monitoringa v sfere prodovolstvennoy bezopasnosti // *Simvol nauki: mezhdunarodnyy nauchnyy zhurnal*. 2016. № 8-1 (20). S. 107–111.
3. Belikova M.P., Bogdanova M.V. Primenenie nauchno-metodicheskikh sredstv otsenki i prognozirovaniya osnovnykh pokazateley prodovolstvennoy bezopasnosti // *Nauchnoe obozrenie. Seriya 1. Ekonomika i pravo*. 2019. № 5. S. 62-72.
4. Samygin D.Yu. Metodika strategicheskogo planirovaniya effektivnosti gosudarstvennoy podderzhki selskogo khozyaystva // *Vestnik Permskogo universiteta. Ser. «Ekonomika»*. 2021. Tom. 16. № 1. S. 86–100.
5. Gumerov R.R. *Prodovolstvennaya bezopasnost Rossiyskoy Federatsii (teoriya i praktika)*. SPb: Izd-vo «Bukvalno», 2018. 386 s.
6. Golubeva S.G. Sovershenstvovanie instrumentariya, primenyaemogo dlya otsenki prodovolstvennoy bezopasnosti // *Molochnokhozyaystvennyy vestnik*. 2015. № 1 (17). S. 96–105.
7. Samygin D.Yu., Baryshnikov N.G., Mazyurkina L.A. Modeli stsenarnogo prognozirovaniya razvitiya selskogo khozyaystva regiona // *Ekonomika regiona*. 2019. T. 15. Vyp. 3. S. 865–879.
8. Serkov A.F., Chekalin V.S., Kharina M.V. O podkhodakh k prognozirovaniyu potrebleniya produktov pitaniya naseleniem Rossii // *APK: ekonomika, upravlenie*. 2020. № 1. S. 4–15.
9. Altukhov A.I. Prodovolstvennaya bezopasnost Rossiyskoy Federatsii: voprosy metodologii i otsenki // *Ekonomika selskokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy*. 2016. № 3. S. 2-7.
10. Medvedeva N.A. Sistemnyy podkhod k prognozirovaniyu selskogo khozyaystva: mekhanizmy i instrumenty // *Molochnokhozyaystvennyy vestnik*. 2016. N 3 (23). S. 100 – 110.

УДК / UDC 636.4.082.266

**ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ
ПРИ ЧИСТОПОРОДНОМ РАЗВЕДЕНИИ**
REPRODUCTIVE AND PRODUCTIVE QUALITIES OF PIGS
WITH PURE BREEDING

Слепухина О.А., аспирант
Slepukhina O.A., Postgraduate Student
**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education
"Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia
E-mail: andreichuk.lesya@yandex.ru

Главным значением для наращивания производства продукции свиноводства является повышение уровня племенных и продуктивных качеств животных, совершенствование высокопродуктивных пород, которые могли бы эффективно реализовать селекционный потенциал на свиноводческих предприятиях. Целью работы являлась сравнительная оценка свиней породы ландрас и крупная белая. Экспериментальная часть научно-хозяйственного опыта была проведена на базе ООО «Знаменский СГЦ» Орловской области. В изучении продуктивных особенностей свинок и воспроизводительных качеств свиноматок 2-го цикла было отобрано 30 (15 на группу) и 60 (30 на группу) голов по методу пар-аналогов. Результаты демонстрируют, что при изучении показателей собственной продуктивности ремонтных свинок и воспроизводительных качеств свиноматок наименьшей скороспелостью и толщиной шпика обладали свинки опытной группы, что на 6,2% ($p < 0,001$) и 10,5% ($p < 0,01$) достоверно было ниже, чем в контрольной группе соответственно; при изучении динамики роста молодняка отметим, что живая масса поросят при переводе на откорм ниже всего была в опытной группе – 2% ($p < 0,05$). При анализе показателя выхода постного мяса следует отметить, что наибольшее и достоверное значение получено в опытной группе и составило 56,98%, что в среднем на 2% ($p < 0,05$) выше, чем у аналогов контрольной группы. Воспроизводительные функции свиноматок породы ландрас и крупной белой имели сравнительно небольшие отличия по ряду признаков. Наибольший показатель рентабельности был получен от свиней породы ландрас (опытная группа) – 18,3%, что на 4,7% выше в сравнении с животными крупной белой породы (контрольная группа). Таким образом, в целях увеличения экономической эффективности при чистопородном разведении целесообразно использовать породу ландрас, что позволяет получить большую рентабельность производства.

Ключевые слова: крупная белая порода, порода ландрас, показатели продуктивности ремонтных свинок, воспроизводительные качества свиноматок, показатели роста поросят.

The main reason for increasing the production of pig products is to increase the level of breeding and productive qualities of animals, to improve highly productive breeds that could realize the breeding potential at pig breeding enterprises effectively. The aim of the work was a comparative assessment of Landrace and Large White pigs. The experimental part of the scientific and economic experience was carried out on the basis of Znamensky SGC LLC, Orel region. In the study of the productive characteristics of gilts and the reproductive qualities of sows of the 2nd cycle, 30 (15 per group) and 60 (30 per group) heads were selected according to the method of pair-analogues. The results demonstrate that when studying the indicators of their own productivity of replacement gilts and the reproductive qualities of sows, the gilts of

the experimental group had the least earliness and fat thickness, which was 6.2% ($p < 0.001$) and 10.5% ($p < 0.01$) lower than in the control group, respectively; when studying the growth dynamics of young animals, we note that the live weight of piglets when transferred to fattening was the lowest in the experimental group - 2% ($p < 0.05$). When analyzing the lean meat yield, it should be noted that the largest and most significant value was obtained in the experimental group and amounted to 56.98%, which was on average 2% ($p < 0.05$) higher than that of the control group analogues. The reproductive functions of Landrace and Large White sows had relatively small differences in a number of characteristics. The highest profitability indicator was obtained from Landrace pigs (experimental group) - 18.3%, which was 4.7% higher in comparison with animals of the Large White breed (control group). Thus, in order to increase economic efficiency in purebred breeding, it is advisable to use the Landrace breed, which makes it possible to obtain greater profitability of production.

Key words: large white breed, landrace breed, performance indicators of replacement pigs, reproductive qualities of sows, growth indicators of piglets.

Введение. В Российской Федерации свиноводство является основной отраслью производства мясной продукции. По данным аналитиков [1], производство свинины на убой в живой массе возросло на 1,2 млн т, или в среднем более чем на 30%. В связи с этим, концепцией развития животноводства Российской Федерации предусмотрена активная интенсификация свиноводства, как наиболее скороспелой и технологичной животноводческой отрасли. В ведущих странах мира доля произведенной свинины в общем объеме рынка занимает лидирующее место.

Развитие российского АПК началось с 2006 года, но активное импортозамещение в животноводстве, в том числе и в свиноводстве, произошло в 2014 году с введением эмбарго на ввоз в Россию сельхозпродукции из ряда стран [2]. В связи с этим, в принятой Министерством сельского хозяйства концепции по развитию свиноводства в России предполагается восстановление отрасли до значений, достигнутых в 1990 году. Это позволит повысить конкурентоспособность как подотрасли, так и всей сферы АПК, а также стабилизировать продовольственную безопасность страны. Так, поголовье свиней должно достигнуть критерия в отметке равной 38,0 млн. голов, производства мяса в убойной массе – 3,36 млн. т, мышечной ткани – 1,704 млн. т, сала – 939 тыс. т [3].

По данным [4], в ближайшие четыре года ежегодное производство в сегменте сельскохозяйственных предприятий (СХП) может возрасти до 6,2 млн т. К 2025 году крупные холдинги увеличат свое производство в среднем на 42% в сравнении с объемами 2021 года. Их суммарный прирост за этот период превысит 1,5 млн т, а доля в объеме производства достигнет 80%. Учитывая падение уровня производства на 156 тыс. т за тот же период у хозяйств из других сегментов рынка, общее производство в СХП вырастет на 1 300 тыс. т, что составит 27%.

Племенная работа с породами является основополагающим элементом любой селекции [5]. Скрещивания специализированных типов и линий основывается на разведении животных одной породы и используется для закрепления необходимых племенных качеств. Существующая структура разведения и программа гибридизации в свиноводстве предполагает наиболее эффективные межпородные скрещивания, что обеспечивает улучшение и совершенствование воспроизводительных качеств [6-8]. Главным значением для наращивания производства продукции свиноводства является повышение уровня племенных и продуктивных качеств животных, совершенствование

высокопродуктивных пород, которые могли бы эффективно реализовать селекционный потенциал на свиноводческих предприятиях.

В связи с вышесказанным актуальной задачей является внедрение в производство отселекционированных на повышенную скороспелость и мясность специализированных пород свиней с высокими исходными показателями продуктивности, хорошо сочетающихся с другими породами.

Целью исследований являлась сравнительная оценка свиней породы ландрас и крупная белая. Согласно поставленной цели изучались следующие задачи: определить показатели собственной продуктивности ремонтных свинок и воспроизводительных качеств свиноматок; дать оценку динамики роста молодняка; изучить экономическую эффективность реализации продукции исследуемых пород.

Условия, материалы и методы. Объектом исследования являлись свиньи крупной белой породы (КБ) и породы ландрас (Л), из которых, соответственно, было сформировано две группы – контрольная и опытная. Экспериментальная часть научно-хозяйственного опыта была проведена на базе ООО «Знаменский СГЦ» Орловской области. В изучении продуктивных особенностей свинок и воспроизводительных качеств свиноматок 2-го цикла было отобрано 30 (15 на группу) и 60 (30 на группу) голов по методу пар-аналогов. Определение указанных показателей происходило в соответствии с инструкцией по бонитировке и ГОСТ-у Р57879-2017: «Животные племенные сельскохозяйственные. Методы определения параметров продуктивности свиней». Для определения массы поросят использовались электронные и рычажные весы – в зависимости от возраста. Количество голов в каждой группе, сформированных по принципу пар-аналогов, составило 30. Учет живой массы проводился от рождения до постановки на откорм. Полученные данные фиксировались в программе 1С и в индивидуальных карточках животных.

Результаты и обсуждение. Скороспелость характеризует энергию или интенсивность роста животных. Данный термин также носит название скорость набора массы 100 кг – процесс, в результате которого свиноматки в короткие сроки могут достигать необходимого уровня развития, который осуществит возможность их раннего использования для репродукции. Согласно данным таблицы 1, наименьшей скороспелостью обладали свинки опытной группы – 136 дней, что на 6,2% ($p < 0,001$) достоверно было ниже, чем в контрольной группе.

Таблица 1 – Показатели собственной продуктивности ремонтных свинок (n=15)

Показатели	Группы			
	контрольная		опытная	
	M±m	Cv	M±m	Cv
Скороспелость, дней	145,33±0,81	2,09	136,26±0,73***	2,00
Среднесуточный прирост живой массы, г	688,35±3,88	2,11	734,13±3,99***	2,03
Толщина шпика, мм	13,13±0,28	8,07	11,73±0,27**	8,80
Глубина мышцы, мм	46,06±0,52	4,48	44,79±0,68	3,06
Выход постного мяса, %	55,99±0,224	1,62	56,98±0,43*	2,68

Примечание: при * - $p < 0,05$; при ** - $p < 0,01$; при *** - $p < 0,001$.

Среднесуточный прирост свинок породы ландрас также демонстрирует высокую достоверность в сравнение с крупной белой породой. Так, в среднем на 46 г или 6,6% ($p < 0,001$) свинки опытной группы превосходили значение контроля. Вариабельность признаков при анализе скороспелости и среднесуточного

прироста была низкой и характеризовалась практически равномерной степенью изменчивости, что говорит об однородности исследуемого поголовья.

При минимальном содержании сала в туши и большем проценте мышечной ткани накопление и выход белка, а также азотистых образований и аминокислот будет превалировать. Разница в толщине шпика у свинок в среднем 10,5% ($p < 0,01$) была достоверно ниже в пользу опытной группы. Также отметим, что вариабельность показателя толщины шпика в группах была средней: в контрольной она составила – 8%, в опытной – 8,8%.

Между показателями глубины длиннейшей мышцы у животных контрольной и опытной группы разница составила 2,7%, однако достоверных значений выявлено не было. При анализе показателя выхода постного мяса следует отметить, что наибольшее и достоверное значение получено в опытной группе и составило 56,98%, что в среднем на 2% ($p < 0,05$) выше, чем у аналогов контрольной группы.

Таким образом, при изучении продуктивных качеств ремонтных свинок, показатели демонстрируют наилучшие результаты у породы ландрас (опытная группа). В частности наибольшая эффективность проявляется в скороспелости, среднесуточном приросте и выходе постного мяса в сравнении со свинками крупной белой породы.

Согласно данным таблицы 2, наибольшее многоплодие было получено от свиноматок контрольной группы – 14,66 гол. В опытной группе показатель многоплодия оказался на 4,2% ниже, чем в контроле, однако достоверность различий среди групп установлена не была. Степень изменчивости признака в группах была достаточно высока и варьировалась в пределах 10,71-11,22%.

Таблица 2 – Воспроизводительные качества основных свиноматок (n=30)

Показатели	Группы			
	контрольная		опытная	
	M±m	Cv	M±m	Cv
Супоросный период, дней	114,13±0,51	2,44	115,03±0,62	2,92
Многоплодие	17,66±0,31	11,22	17,03±0,28	10,71
Масса свиноматок до осеменения, кг	250,86±2,19	2,19	252,13±2,32	2,32
Крупноплодность, кг	1,21±0,01	8,50	1,25±0,01*	4,98
Масса гнезда при рождении, кг	17,70±0,38	11,60	17,08±0,44	11,39
Масса гнезда при отъеме, кг	116,03±0,54	2,52	115,66±0,99	4,62
Сохранность, %	96,80±0,34	1,92	97,06±0,44	2,31

Примечание: при * - $p < 0,05$.

Крупноплодность опытной группы достоверно отличалась от показателя контрольной группы – в среднем на 3% ($p < 0,05$), а ее максимальное значение составило 1,25 кг. Наибольший коэффициент вариации наблюдался в контрольной группе – 8,5%, что говорит о средней силе изменчивости признака крупноплодности. В опытной группы сила изменчивости была низкой и составила около 5%, что на 3,55% ниже, чем в контроле.

Известный факт, что с повышением многоплодности и крупноплодности свиноматок отмечается увеличение живой массы гнезда поросят при рождении. Наши исследования также подтверждают вышесказанное: наибольшая масса гнезда поросят при рождении наблюдалась в контрольной группе – 17,70 кг. В опытной группе данный показатель был на 3,5% меньше в сравнении с контролем, однако достоверности в данных получено не было. Вариабельность признака имела высокое значение в обеих группах и находилась в пределах 11%.

Масса гнезда свиноматок при отъеме поросят достоверных различий не имела, а разница между контрольной и опытной группой была незначительна. Наибольшей сохранностью поросят отметилась опытная группа, показатель которой составил 97% и на 1% был выше, чем в контроле. Вариабельность признаков по массе гнезда и сохранности имела низкую степень изменчивости и между группами не превышала 2%.

Таким образом, воспроизводительные функции свиноматок породы ландрас и крупной белой имели сравнительно небольшие отличия по ряду признаков. Достоверность, полученная при максимальном значении крупноплодности, была выявлена в опытной группе, что свидетельствуют о лучшем развитии и большей сохранностью молодняка.

Особо важным показателем, характеризующим интенсивность роста и развития молодняка свиней, является их живая масса, поскольку именно она впоследствии отражает продуктивные качества животных. О динамике роста поросят можно судить по интенсивности набора веса в отдельные возрастные периоды. Данные таблицы 3 отражают динамику живой массы молодняка от рождения до перевода на откорм.

Таблица 3 – Показатели роста поросят (n=30)

Показатели	Возраст	Группы	
		контрольная	опытная
Живая масса при рождении, кг	Сутки	1,21±0,04	1,25±0,02
Живая масса при отъеме, кг	30 дней	8,09±0,19	8,35±0,15
Живая масса через 30 дней на доращивании, кг	60 дней	24,01±0,39	22,86±0,49
Живая масса при переводе на откорм, кг	97 дней	49,60±0,25	48,63±0,31*

Примечание: при * - $p < 0,05$.

Наибольшая масса поросят при отъеме была установлена в опытной группе – 8,35 кг, которая на 3% была выше, чем в контрольной группе, однако достоверных различий в показателях выявлено не было. Масса животных через 30 дней на доращивании достоверных различий также не имела, однако наблюдалось небольшое превосходство контрольной группы над опытной – в среднем на 5%. При изучении живой массы поросят при переводе на откорм были получены достоверные значения: так, вес поросят опытной группы на 2% ($p < 0,05$) был ниже, чем в контрольной.

Таким образом, показатели роста демонстрирует, что масса животных породы ландрас с рождения до отъема отличалась большим значением в сравнении с крупной белой породой. Начиная с 2-х месячного возраста, наибольшая интенсивность в росте наблюдалась у крупной белой породы.

Для определения рентабельности исследуемых пород свиней была рассчитана экономическая эффективность выращивания животных с учетом показателей убойного выхода мяса, производственных затрат и себестоимости продукции (табл. 4).

Наибольшая цена реализации 1 ц свинины выявлена в опытной группе – 115 тыс. руб., поскольку порода ландрас обладала наилучшими мясными качествами в сравнении с крупной белой. Исходя из вырученных средств и себестоимости реализованной продукции, была рассчитана общая прибыль с учетом НДС, который составил 10%. Так, наибольшая прибыль была получена от опытной группы – 347,6 тыс. руб., что на 23% превышало показатель контрольной группы.

Наибольший показатель рентабельности был получен от свиней породы ландрас (опытная группа) – 18,3%, что на 4,7% было больше в сравнении с животными крупной белой породы (контрольная группа).

Таблица 4 – Экономические показатели продуктивности свиней

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Получено всего свинины живой массе, ц	21,6	19,81
Цена реализация за 1 ц свинины, тыс. руб.	110	115
Выручено всего, тыс. руб.	2376	2278,15
Себестоимость 1 ц, тыс. руб.	95,5	95,5
Себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	2062,8	1891,855
Общая прибыль с учетом НДС, тыс. руб.	281,8	347,6
Рентабельность, %	13,6	18,3

Выводы. Таким образом, в целях увеличения экономической эффективности при чистопородном разведении целесообразно использовать породу ландрас, что позволяет получить большую рентабельность производства.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Лобан Н.А. Особенности разведения и использования материнских пород свиней // Зоотехническая наука Беларуси. 2020. Т. 55. № 1. С. 130-145.
2. Цой Л.М., Рассказов А.Н. Состояние, проблемы и перспективы развития производства свинины в России // Техника и технологии в животноводстве. 2021. № 1 (41). С. 46-51.
3. Самсонова О.Е., Бабушкин В.А. Современные методы селекции в свиноводстве. Тамбов: Консалтинговая компания Юком, 2019. 60 с.
4. Российское деловое издание для инвесторов в АПК и руководителей «Агроинвестор» // URL: <https://www.agroinvestor.ru> (дата обращения: 01.04.2023).
5. Кузьмина Т.Н., Кузьмин В.Н. Современное состояние свиноводства // Техника и технологии в животноводстве. 2022. № 3 (47). С. 53-58.
6. Ковалёв Ю. От импортозамещения – к развитию экспорта // Животноводство России. 2021. № 10. С. 19-24.
7. Павлова С.В., Козлова Н.А., Щавликова Т.Н. Состояние и развитие племенного сектора отечественного свиноводства // Эффективное животноводство. 2018. № 8 (147). С. 72-75.
8. Соколов Н., Зелкова Н. Селекция свиней в товарном репродукторе // Животноводство России. 2020. № 10. С. 29-30.

REFERENCES

1. Loban N.A. Osobennosti razvedeniya i ispolzovaniya materinskikh porod sviney // Zootekhnicheskaya nauka Belarusi. 2020. T. 55. № 1. S. 130-145.
2. Tsoy L.M., Rasskazov A.N. Sostoyanie, problemy i perspektivy razvitiya proizvodstva svininy v Rossii // Tekhnika i tekhnologii v zhivotnovodstve. 2021. № 1 (41). S. 46-51.
3. Samsonova O.Ye., Babushkin V.A. Sovremennye metody seleksii v svinovodstve. Tambov: Konsaltingovaya kompaniya Yukom, 2019. 60 s.
4. Rossiyskoe delovoe izdanie dlya investorov v APK i rukovoditeley «Agroinvestor» // URL: <https://www.agroinvestor.ru> (data obrashcheniya: 01.04.2023).
5. Kuzmina T.N., Kuzmin V.N. Sovremennoe sostoyanie svinovodstva // Tekhnika i tekhnologii v zhivotnovodstve. 2022. № 3 (47). S. 53-58.
6. Kovalev Yu. Ot importozameshcheniya – k razvitiyu eksporta // Zhivotnovodstvo Rossii. 2021. № 10. S. 19-24.
7. Pavlova S.V., Kozlova N.A., Shchavlikova T.N. Sostoyanie i razvitie plemennogo sektora otechestvennogo svinovodstva // Effektivnoe zhivotnovodstvo. 2018. № 8 (147). S. 72-75.
8. Sokolov N., Zelkova N. Seleksiya sviney v tovarnom reproduktore // Zhivotnovodstvo Rossii. 2020. № 10. S. 29-30.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук по следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям наук:

4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки)

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология (сельскохозяйственные науки) 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки)

4.2. Зоотехния и ветеринария

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (ветеринарные науки)

4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность (ветеринарные науки)

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки)

4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных (сельскохозяйственные науки)

5.2. Экономика

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

Для издания в журнале принимаются ранее не опубликованные статьи. Работа должна быть тщательно выверена автором и оформлена в соответствии с требованиями, представленными ниже. Утвержденный процент уникальности текста статей в журнале согласно системе «Антиплагиат» – не менее 80%.

Статьи должны содержать результаты научных исследований, теоретические, практические (инновационные) разработки, готовые для использования и являющиеся актуальными (востребованными) на современном этапе научного развития, либо представлять научно-познавательный интерес, соответствовать тематике журнала.

Рукописи предоставляются в печатном и/или электронном виде, в одном экземпляре на русском или английском языке. Минимальный объем статьи – 4 страницы. Размеры статей не должны превышать 10 страниц для статей проблемного характера и 6 страниц – для сообщений по частным вопросам, на листах А4, поля – 2,5 см со всех сторон, шрифт Arial, размер – 12 кегль, абзацный отступ – 1 см, межстрочный интервал – 1, страницы статьи не нумеруются. Электронная версия набирается в редакторе Word версии не ниже 2003. Текст формируется без переносов, лишних пробелов и использования специальных стилей, шаблонов и макроккоманд.

Правила оформления статьи:

– универсальный десятичный код (УДК) – слева в верхнем углу без абзацного отступа;

– название статьи (ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ), отражающее ее содержание – по центру на русском и английском языках;

– фамилия, инициалы, ученая степень, должность автора (соавторов), полное название учреждения, e-mail хотя бы одного из авторов – по центру на русском и английском языках. Принадлежность каждого соавтора тому или иному учреждению отмечается соответствующей цифрой, если все соавторы из одного учреждения цифры не ставятся;

– реферат объемом 200-250 слов (на русском и английском языках). Непроверенные машинные переводы рефератов не принимаются;

– ключевые слова (6-10 слов) – по центру на русском и английском языках.

Структура статьи должна быть разбита на логично взаимосвязанные разделы с использованием следующих подзаголовков: «Введение», «Цель исследований», «Условия, материалы и методы», «Результаты и обсуждение», «Выводы», «Благодарности», «Библиография». Подзаголовки разделов набираются в начале первого абзаца соответствующего раздела прямым полужирным шрифтом.

Список литературы (не менее 7 и не более 20 источников) приводится на языке оригинала и печатается под заголовком «Библиография» в конце статьи в порядке цитирования работ в тексте. При этом указываются фамилии всех авторов и полное название цитируемой работы. Необходимо строго соблюдать принятые нормы оформления библиографической ссылки согласно ГОСТ Р 7.0.5-2008. Ссылки на литературу в тексте проводятся в квадратных скобках, например [1]. Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в отсылке указывают порядковый номер и страницы, на которых помещен объект ссылки. Сведения

разделяют запятой, например [2, с. 15]. Количество самоцитирований не должно превышать 20% от списка литературы.

Рисунки и схемы создаются непосредственно в Microsoft Word. Графики и диаграммы также должны быть выполнены в данном текстовом редакторе. В тексте статьи следует дать ссылку на конкретный рисунок, например (рис. 3). На рисунках должно быть минимальное количество слов и обозначений. Каждый рисунок должен иметь порядковый номер, название и объяснение значений всех кривых, цифр, букв и прочих условных обозначений, размещенных на рисунке. Фотографии – в растровом формате с разрешением не ниже 300 dpi. Иллюстрации (рисунки, схемы, графики, диаграммы, фотографии) отделяются от последующего текста пустой строкой. Название располагают посередине строки без абзацного отступа через тире (например: Рисунок 1 – Структура выручки от реализации товара). Точка в конце названия не ставится.

Числовой материал следует давать в форме таблиц. Таблицы должны быть предоставлены в текстовом редакторе Microsoft Word и пронумерованы по порядку, например (табл. 2). Таблицы должны быть помещены в тексте после абзацев, содержащих ссылки на них. Выше и ниже каждой таблицы должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Название помещают над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире (например: Таблица 2 – Доходы фирмы), выравнивание по ширине. Точка в конце названия не ставится. Все графы в таблицах должны также иметь заголовки. При переносе части таблицы на другие страницы, название помещают только над первой частью таблицы; над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера таблицы. Одновременное использование таблиц и графиков (рисунков) для изложения одних и тех же результатов не допускается. Таблицы и графики (рисунки) принимаются строго в книжной ориентации формата А4.

В статье научная терминология, обозначения, единицы измерения, символы должны строго соответствовать требованиям государственных стандартов. Все единицы измерения за исключением процентов, промилле и градусов отделяются от цифр пробелами. Единицы физических величин приводятся по Международной системе СИ. Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Пояснения значений символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснение каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения начинается со слова «где» без двоеточия после него и без абзацного отступа. Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всего документа арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке, сама формула размещается по центру строки. Простые внутрискочные и однострочные математические и химические формулы могут быть набраны без использования специальных редакторов – символами, сложные и многострочные формулы должны быть набраны в редакторах Microsoft Equation 3.0 или MathType 6 и выше (сканированные формулы не принимаются).

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Все статьи, предоставляемые для публикации в журнале, проходят институт рецензирования.

Вестник аграрной науки

№ 5 (104) 2023

Фото на обложке:
И.В. Гончарова

Дата выхода в свет 16.11.2023
Подписано в печать 24.10.2023 г. Формат 60×80 1/8
Печать ризография. Бумага офсетная. Гарнитура Arial
Объём 22,75 усл. печ. л. Тираж 500 экз. Заказ № 325
Цена свободная

Лицензия ПД № 8-0023 от 25.09.2000 г.
Отпечатано с готового оригинал-макета
в ООО Полиграфическая фирма «Картуш»
г. Орел, ул. 2-я Посадская, 26. Тел.: (4862) 44-51-46.

OPEN  ACCESS



They didn't have it in their time...



...imagine what **you** could achieve with it now

Images of Francis Crick and John Kendrew courtesy of MRC Laboratory of Molecular Biology. All other images courtesy of Wellcome Library, London

UK PubMed Central

A unique, free, information resource for biomedical and health researchers

ukpmc.ac.uk

UK PubMed Central brought to you by:

