



Научная статья

УДК 631.11

doi: 10.55186/25876740_2023_66_6_552

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СТРУКТУРЫ ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ СТРАН ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА С ПОЗИЦИИ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Т.В. Папаскири¹, С.В. Митрофанов², Е.П. Ананичева¹,
Е.А. Пивень³, А.А. Шевчук¹

¹Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия

²Институт аграрных исследований НИУ ВШЭ, Москва, Россия

³Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Аннотация. Данная работа посвящена анализу изменений в структуре посевных площадей и системе землепользования на устойчивость земледелия стран европейского союза на примере Франции. Установлено, что с точки зрения концепции устойчивого земледелия во Франции существуют положительные тренды в изменении структуры посевных площадей страны. Происходит сокращение доли традиционных для страны культур, таких как пшеница, ячмень и др., для возделывания которых применяются высокоинтенсивные технологии. Увеличивается доля подсолнечника, льна, сои, многолетних культур. Это влечет за собой сокращение объемов применяемых агрохимикатов и пестицидов, водных ресурсов, применяемых для орошения. Также это способствует сохранению биоразнообразия агроэкосистем и плодородия почв. Кроме того, в стране активно развивается органическое земледелие, а государство инвестирует финансовые средства в исследования по повышению эффективности и устойчивости земледелия. Также в работе в процессе анализа установлено, что одними из основных показателей, определяющих устойчивость сельского хозяйства, являются система землеустройства и структура посевных площадей, они обуславливают учет экологических, экономических и социальных аспектов. Достигнутые в итоге исследований результаты могут быть использованы для подготовки рекомендаций и методических разработок по совершенствованию аграрной политики Российской Федерации в целях устойчивого развития сельского хозяйства, разработки дополнительных мер поддержки государственной аграрной политики России по повышению устойчивости сельского хозяйства в рамках глобальных целей развития, включая продовольственную, экологическую, социальную и другие виды безопасности.

Ключевые слова: устойчивое земледелие, органическое земледелие, структура посевных площадей, структура сельскохозяйственных угодий, землеустройство, агроландшафт, биоразнообразие, земельные ресурсы, агроэкосистема

Original article

ANALYSIS OF THE STATE OF THE STRUCTURE OF THE ACREAGE OF THE EUROPEAN UNION COUNTRIES IN VIEW OF THE CONCEPT OF SUSTAINABLE AGRICULTURE

T.V. Papaskiri¹, S.V. Mitrofanov², E.P. Ananicheva¹,
E.A. Piven³, A.A. Shevchuk¹

¹State University of Land Use Planning, Moscow, Russia

²Institute of Agricultural Research of the Higher School of Economics, Moscow, Russia

³University of Peoples' Friendship, Moscow, Russia

Abstract. This work is devoted to the analysis of changes in the structure of acreage and the system of land use on the sustainability of agriculture in the European Union countries on the example of France. It is established that from the point of view of the concept of sustainable agriculture in France, there are positive trends in changing the structure of the country's acreage. There is a reduction in the share of traditional crops for the country, such as wheat, barley, etc., for the cultivation of which high-intensity technologies are used. The share of sunflower, flax, soybeans, and perennial crops is increasing. This entails a reduction in the volume of agrochemicals and pesticides used, water resources used for irrigation. It also contributes to the conservation of agroecosystem biodiversity and soil fertility. In addition, organic farming is actively developing in the country, and the state invests funds in research to improve the efficiency and sustainability of agriculture. Also, in the course of the analysis, it was found that one of the main indicators determining the sustainability of agriculture is the system of land management and the structure of acreage, they determine the consideration of environmental, economic and social aspects. The results obtained as a result of the research can be used to prepare recommendations and methodological developments to improve the agrarian policy of the Russian Federation for the sustainable development of agriculture, to develop additional measures to support the state agrarian policy of Russia to increase the sustainability of agriculture within the framework of global development goals, including food, environmental, social and other types of security.

Keywords: sustainable agriculture, organic farming, structure of acreage, structure of agricultural land, land management, agricultural landscape, biodiversity, land resources, agroecosystem

Рост населения и сосредоточение его в отдельных регионах привели к изменению природных ландшафтов. В истории формирования хозяйственно-культурных особенностей воздействия человека на ландшафт играли важную роль природные, этнические и хозяйственные факторы. Возникновение животно-

водства, земледелия и производства пищевых продуктов имело определяющее значение для формирования агроландшафта. С развитием материальной культуры человек стал более независим от природы. Он научился использовать ее ресурсы для своих нужд и создавать искусственные условия, где при-

родные факторы принимают второстепенное значение. Человеческая деятельность привела к модификации природных ландшафтов и изменению автохтонных агроландшафтов. В некоторых случаях эти преобразования оказались радикальными и влияют на окружающую среду.



В истории использования земель долго преобладала концепция «расширяющегося пространства» — освоение (чаще всего бессистемное) новых земель. При этом ошибки освоения в одном периоде исправлялись последующими экспансиями на естественные биоценозы [1].

Сегодня основной концепцией развития земледелия, декларируемой ФАО, является концепция «устойчивого земледелия». Это подход к земледелию, который учитывает экологические, экономические и социальные аспекты, а также целостность экосистемы.

Одними из основных показателей, определяющих устойчивость сельского хозяйства, являются система землеустройства и структура посевных площадей.

Система землеустройства — это способ, которым земельные угодья распределяются на функциональные зоны в соответствии с их потенциальным использованием. Это включает в себя разделение угодий на зоны для выращивания культур, зоны для разведения скота, зоны для сохранения и развития биоразнообразия и другие функциональные зоны.

Структура землеустройства является важным элементом устойчивого земледелия, так как она позволяет оптимизировать использование земельных ресурсов и максимизировать производительность при минимальном воздействии на окружающую среду. Например, использование методов, таких как террасирование, позволяет улучшить удержание влаги и предотвратить эрозию почвы. Кроме того, создание зон для сохранения и развития биоразнообразия помогает сохранить экосистемы и защитить природные ресурсы.

Основными принципами структуры землеустройства в устойчивом земледелии являются:

- Учет естественных условий местности, климатических особенностей и потребностей местной общины.
- Создание зон для сохранения и развития биоразнообразия. Это помогает сохранить экосистемы и защитить природные ресурсы.
- Оптимизация использования земельных ресурсов. Например, создание микро-регионов, где выращиваются культуры с учетом климатических особенностей и ресурсов местности, позволяет увеличить устойчивость культур к засухе, заболеваниям и вредителям [2].

Однако внедряемые в ходе «зеленой революции» интенсивные системы земледелия были направлены на обеспечение максимальных урожаев сельскохозяйственных культур с единицы площади, что должно было окупать большие затраты на землю, рабочую силу и машины при снижении себестоимости продукции. Это способствовало направленной селекции на агрохимическую активность сортов, разработке высокоэффективных средств защиты растений.

Подобный подход в совокупности с другими факторами привел к упрощенным системам ведения сельского хозяйства. Им в противовес противопоставляются агротехнологии и принципы экологически-ориентированного сельского хозяйства, наиболее значимыми из которых являются: поддержание биоразнообразия путем обязательного использования севооборотов, многоярусных посадок, смешанных посевов; внедрение технологий, снижающих энергетические затраты на производство получаемой продукции (органическое земледелие, интегрированные технологии защиты растений,

почвозащитные методы обработки почв); консервация сельскохозяйственных угодий; отказ от использования генетически модифицированных сортов растений и пород животных [3].

Кроме перечисленных элементов технологий устойчивого земледелия особое значение имеют:

1. Выращивание местных сортов растений — это метод, который позволяет увеличить устойчивость культур к климатическим условиям и болезням. Местные сорта растений адаптированы к местным условиям и могут выдерживать экстремальные температуры, засухи и другие климатические условия.
2. Выращивание многолетних культур Выращивание многолетних культур позволяет увеличить производительность посевных площадей и уменьшить необходимость в использовании химических удобрений и пестицидов. Многие многолетние культуры снижают эрозию почвы и увеличивает ее плодородие.

На государственном уровне важность перехода к устойчивому сельскому хозяйству была декларирована странами Европы, обладающими староосвоенными землями. Активно внедряемые в данном регионе в ходе «зеленой революции» технологии, чрезмерная эксплуатация земельных ресурсов способствовали деградации почв [4].

Согласно данным исследования А. Jones и др. [5]: «105 млн га (16% от общей площади земель Западной Европы) пострадали от водной эрозии в 1990-х годах и 42 млн га пострадали от ветровой эрозии (6,4% земель); порядка 45% почвенных ресурсов в Западной Европе имеют низкое или очень низкое содержание почвенного органического вещества».

Ранее действовавшая система субсидирования была ориентирована на стимулирование увеличения объемов сельскохозяйственного производства. Однако сегодня Европейский Союз осознает существующие проблемы и проводит сельскохозяйственную политику, ориентированную на устойчивое развитие сельского хозяйства и сельских территорий. Текущая система стремится решить экологические и социальные вызовы, а не просто увеличить производство. В рамках этой политики внедряются различные стимулирующие меры и ограничения на использование сельхозземель [6].

Данная статья является первой из цикла работ, целью которого является оценка влияния изменений в структуре посевных площадей и системе землепользования на устойчивость земледелия основных стран производителей продукции растениеводства. Текущая статья в рамках данного цикла работ будет посвящена Франции — крупнейшему производителю сельскохозяйственной продукции в Европейском союзе.

Материалы и методы исследования.

В данной работе были использованы следующие методы: монографический метод; методы анализа, систематизации, сравнения и обобщения. Поиск источников данных проводился в научных электронных библиотеках и поисковых системах, включая eLIBRARY.RU, Science Direct, Scopus и портал ResearchGate. Также при проведении исследования использовалась База данных FAOSTAT Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций.

Результаты исследования. Данные о структуре сельскохозяйственных угодий Франции

представлены в таблице 1. По уровню сельскохозяйственного производства Франция занимает первое место среди стран Европейского Союза, опережая Германию. В сельском хозяйстве страны занято порядка 3% трудоспособного населения, вклад в ВВП составляет около 2%. Тем не менее, Франция является ведущей страной в Европейском Союзе по производству сельскохозяйственной продукции — более 20% общей стоимости сельскохозяйственной продукции ЕС приходится на Францию. Страна является крупнейшим производителем вин, масличных культур и зерна — более 33% всего производства в ЕС. Франция также занимает одно из ведущих мест в мировом экспорте сельскохозяйственной продукции.

Порядка 13% общего экспорта Франции связано с сельским хозяйством, пищевой и перерабатывающей промышленностью. Это подтверждает значительную роль сельского хозяйства в экономике страны и ее важность как производителя и экспортера сельскохозяйственных товаров.

Площадь сельскохозяйственных угодий страны на 2020 г. составляла 28553,8 тыс. га, что составляет порядка 52% от общей территории страны.

Ярко выраженной тенденции к сокращению площади сельхозугодий не наблюдается.

Внутри страны существует разделение по специализации производства в зависимости от природно-климатических и экономических условий.

На пахотные земли приходится порядка 63% сельхозугодий (17956,6 тыс. га), из них более 50% — 14295,3 тыс. га составляют однолетние культуры. Самые распространенные выращиваемые культуры — зерновые, в первую очередь твердые сорта пшеницы и ячмень (рисунок 1). Меньшая доля приходится на кукурузу, рожь и овес.

Среди масличных культур преобладают рапс, подсолнечник. Также Франция является мировым лидером по производству льняного масла. Несмотря на рост производства в ЕС биотоплива, уборочная площадь рапса во Франции в период 2011-2021 гг. сократилась на 37%.

В период 2011-2020 г. существенно сократилась доля лугов и пастбищ — на 8,7%, что связано сокращением поголовья молочного скота в соответствии с директивами ЕС.

Многолетние культуры представлены виноградниками и фруктовыми садами.

Франция являлась страной первопроходцем в области производства органической продукции, что позволило в перспективе сохранить лидирующие позиции в данной сфере [7]. За период 2011-2020 гг. доля земель сельскохозяйственного назначения под органическим земледелием выросла на 159,0% и составила 9,7% в общей структуре сельхозземель. Площадь сертифицированных органических земель выросла на 177,7%, что в общей структуре сельскохозяйственных земель составляет 7,5%. Также в стране применяется ряд других методов, повышающих устойчивость земледелия.

В 2019 году, согласно данным FAOSTAT, 7,1% земельных угодий Франции было занято травостоями и другими культурами, которые используются для создания зон для обитания диких животных и насекомых, и 1,2% земельных угодий было занято культурами, выращиваемыми на участках со сложным рельефом с использованием методов террасирования.



Таблица 1. Структура сельскохозяйственных угодий Франции¹, тыс. га
Table 1. Structure of agricultural lands of Francia¹, thousand hectares

Показатель	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2020 к 2011 в %	Доля в общей структуре на 2020 г., %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Площадь с.-х. угодий	28878,6 ²	28844,8 ²	28773,7 ²	28766,5 ²	28726,9 ²	28718,0 ²	28697,5 ²	28660,1 ²	28621,2 ²	28553,8 ²	-1,2	100,0
Из них:												
Пахотные угодья	19281,6 ²	19285,5 ²	19302,2 ²	19328,3 ²	19465,0 ²	19348,0 ²	19463,8 ³	19132,2 ³	19075,4 ³	18970,5 ³	-1,6	66,4
Пахотные земли	18274,4 ²	18281,7 ²	18305,7 ²	18333,1 ²	18478,7 ²	18355,9 ²	18464,4 ³	18126,4 ³	18065,0 ³	17956,6 ³	-1,7	62,9
Временные пары	547,3 ²	498,9 ²	486,6 ²	466,4 ²	461,1 ²	468,9 ²	485,0 ²	485,5 ²	468,0 ²	503,8 ²	-7,9	1,8
Однолетние культуры	14272,3 ²	14348,3 ²	14447,6 ²	14552,7 ²	14840,5 ²	14650,4 ²	14642,3 ³	14555,3 ³	14460,1 ³	14295,3 ³	+0,2	50,1
Многолетние культуры	1007,2 ²	1003,8 ²	996,5 ²	995,2 ²	986,3 ²	992,1 ²	999,4 ²	1005,8 ²	1010,4 ²	1014,0 ²	+0,7	3,6
Временные луга и пастбища	3454,8 ²	3434,5 ²	3371,5 ²	3314,0 ²	3177,1 ²	3236,6 ²	3337,1 ²	3085,6 ²	3137,0 ²	3157,5 ²	-8,6	11,1
Постоянные луга и пастбища	9597,0 ²	9559,3 ²	9471,5 ²	9438,2 ²	9261,9 ²	9370,0 ²	9233,7 ²	9527,9 ²	9545,8 ²	9583,2 ²	-0,1	34,5
Земли, оборудованные для орошения	2755,0 ³	2783,0 ³	2811,0 ³	2771,0 ³	2731,0 ³	2690,7 ²	2690,7 ³	2690,7 ³	2690,7 ³	2690,7 ³	-2,3	10,4
Фактически орошаемая с.-х. площадь	–	–	1423,6 ²	–	–	–	–	–	–	–	–	–
С.-х. площадь под органическим земледелием	971,8 ²	1029,5 ²	1061,0 ²	1119,0 ²	1323,0 ²	1537,0 ²	1744,4 ²	2035,0 ²	2241,0 ²	2517,0 ²	+159,0	9,7
Сертифицированное органическое сельское хозяйство	696,5 ²	852,8 ²	931,0 ²	970,0 ²	1014,0 ²	1054,0 ²	1233,8 ²	1502,6 ²	1675,8 ²	1934,0 ²	+177,7	7,5
Пашни под органическим земледелием	–	–	672,0 ²	708,0 ²	817,0 ²	935,0 ²	1065,4 ²	1306,5 ²	1422,6 ²	1638,0 ²	+143,8 ⁴	6,3
Пашни сертифицированные как органические	–	–	577,0 ²	602,0 ²	613,0 ²	627,7 ²	729,2 ²	911,4 ²	1016,4 ²	1191,0 ²	+106,4 ⁴	4,6
Постоянные луга и пастбища под органическим земледелием	–	–	389,0 ²	411,0 ²	506,0 ²	602,0 ²	679,0 ²	728,5 ²	818,4 ²	879,0 ²	+126,0 ⁴	3,4
Постоянные луга и пастбища, сертифицированные как органические	–	–	354,0 ²	368,0 ²	401,0 ²	426,3 ²	504,6 ²	591,2 ²	659,3 ²	743,0 ²	+109,9 ⁴	2,9
Посевная площадь под традиционной обработкой	–	–	8991,0 ²	8991,0 ²	8991,0 ²	8991,0 ²	–	–	–	–	–	–
Пашни под консервирующей обработкой	–	–	4620,0 ²	4620,0 ²	4620,0 ²	4620,0 ²	–	–	–	–	–	–
Пашни с нулевой или минимальной обработкой	–	–	529,0 ²	529,0 ²	529,0 ²	529,0 ²	–	–	–	–	–	–

¹ — Таблица составлена на основе Базы данных FAOSTAT;

² — Официальные данные;

³ — Вменное значение;

⁴ — 2020 к 2013 в %.

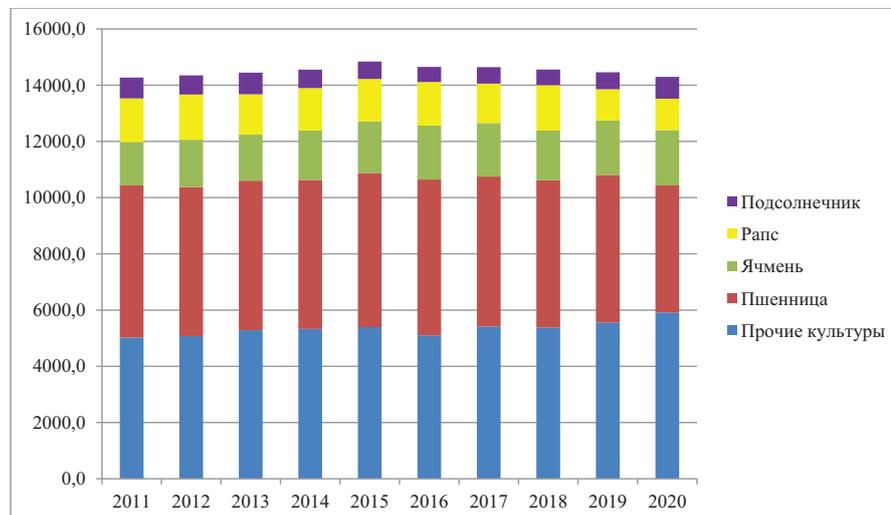


Рисунок 1. Убранный площадь основных однолетних культур во Франции, тыс. га
Figure 1. Harvested area of the main annual crops in France, thousand hectares

Далее будут представлены результаты регрессионного анализа зависимости валовых сборов урожая основных сельскохозяйственных культур (Y) от их урожайности (X₁) и посевных площадей (X₂). Для анализа использовались данные FAOSTAT в период 2011-2021 гг.

Уравнение множественной регрессии для пшеницы:

$$Y = -36202,1926 + 544,9159X_1 + 6,6305X_2 \quad (1)$$

Матрица парных коэффициентов корреляции R:

	Y	X ₁	X ₂
Y	1	0,8992	0,4021
X ₁	0,8992	1	-0,03869
X ₂	0,4021	-0,03869	1

Статистическая значимость уравнения проверена с помощью коэффициента детерминации и критерия Фишера. Модель множественной



регрессии является значимой и имеет хорошую предиктивную способность для прогнозирования валовых сборов пшеницы во Франции на основе урожайности и занимаемой площади (коэффициент детерминации $R^2 = 0,99$; скорректированный коэффициент детерминации $\bar{R}^2 = 1$, $F > F_{кр}$).

Установлено, что в исследуемой ситуации 99,97% общей вариабельности Y объясняется изменением факторов X_i .

Экономическая интерпретация параметров модели: увеличение урожайности пшеницы в стране на 1 ц/га приводит к увеличению валовых сборов в среднем на 544,916 тыс. т; увеличение посевной площади на 1 тыс. га приводит к увеличению валовых сборов на 6,63 тыс. т.

По максимальному стандартизованному коэффициенту регрессии $\beta_1=0,916$ делаем вывод, что наибольшее влияние на результат Y оказывает фактор X_1 , $\beta_2=0,438$.

Уравнение множественной регрессии для ячменя:

$$Y = -11188,3239 + 186,0577X_1 + 5,9985X_2 \quad (2)$$

Матрица парных коэффициентов корреляции R:

-	Y	X ₁	X ₂
Y	1	0,794	0,532
X ₁	0,794	1	-0,090
X ₂	0,532	-0,090	1

Модель множественной регрессии является значимой и имеет хорошую предиктивную способность для прогнозирования валовых сборов ячменя во Франции на основе урожайности и занимаемой площади (коэффициент детерминации $R^2 = 0,9973$; скорректированный коэффициент детерминации $\bar{R}^2 = 0,997$; $F > F_{кр}$).

Установлено, что в исследуемой ситуации 99,73% общей вариабельности Y объясняется изменением факторов X_i .

Экономическая интерпретация параметров модели: увеличение урожайности ячменя на 1 ц/га приводит к увеличению валовых сборов в среднем на 186,058 тыс. т; увеличение посевной площади на 1 тыс. га приводит к увеличению валовых сборов на 5,999 тыс. т.

По максимальному стандартизованному коэффициенту $\beta_1=0,849$ делаем вывод, что наибольшее влияние на результат Y оказывает фактор X_1 , $\beta_2=0,609$.

Уравнение множественной регрессии для овса:

$$Y = -430,5392 + 9,0214X_1 + 4,7668X_2 \quad (3)$$

Матрица парных коэффициентов корреляции R:

-	Y	X ₁	X ₂
Y	1	0,8714	0,3655
X ₁	0,8714	1	-0,1322
X ₂	0,3655	-0,1322	1

Модель множественной регрессии является значимой и имеет хорошую предиктивную способность для прогнозирования валовых сборов овса во Франции на основе урожайности и занимаемой площади (коэффициент детерминации $R^2 = 0,995$; скорректированный коэффициент детерминации $\bar{R}^2 = 0,993$; $F > F_{кр}$).

Установлено, что в исследуемой ситуации 99,45% общей вариабельности Y объясняется изменением факторов X_i .

Экономическая интерпретация параметров модели: увеличение урожайности овса на 1 ц/га приводит к увеличению валовых сборов в среднем на 9,021 тыс. т; увеличение посевной площади на 1 тыс. га приводит к увеличению валовых сборов на 4,767 тыс. т.

По максимальному стандартизованному коэффициенту $\beta_1=0,936$ делаем вывод, что наибольшее влияние на результат Y оказывает фактор X_1 , $\beta_2=0,489$.

Уравнение множественной регрессии для подсолнечника:

$$Y = -1476,3807 + 66,32X_1 + 2,2244X_2 \quad (4)$$

Матрица парных коэффициентов корреляции R:

-	Y	X ₁	X ₂
Y	1	0,6815	0,7082
X ₁	0,6815	1	-0,0291
X ₂	0,7082	-0,0291	1

Модель множественной регрессии является значимой и имеет хорошую предиктивную способность для прогнозирования валовых сборов подсолнечника во Франции на основе урожайности и занимаемой площади (коэффициент детерминации $R^2 = 0,995$; скорректированный коэффициент детерминации $\bar{R}^2 = 0,994$; $F > F_{кр}$).

Установлено, что в исследуемой ситуации 99,5% общей вариабельности Y объясняется изменением факторов X_i .

Экономическая интерпретация параметров модели: увеличение X_1 на 1 ц/га приводит к увеличению валовых сборов в среднем на 66,32 тыс. т; увеличение посевной площади на 1 тыс. га приводит к увеличению валовых сборов в среднем на 2,224 тыс. т.

По максимальному стандартизованному коэффициенту $\beta_2=0,729$ делаем вывод, что наиболее значимым предиктором в модели является урожайность, $\beta_1=0,701$.

Уравнение множественной регрессии для рапса:

$$Y = -4585,9025 + 141,6358X_1 + 3,2443X_2 \quad (5)$$

Матрица парных коэффициентов корреляции R:

-	Y	X ₁	X ₂
Y	1	0,5958	0,8992
X ₁	0,5958	1	0,1869
X ₂	0,8992	0,1869	1

Параметры модели статистически значимы (коэффициент детерминации $R^2 = 0,998$; скорректированный коэффициент детерминации $\bar{R}^2 = 0,998$; $F > F_{кр}$).

Установлено, что в исследуемой ситуации 99,8% общей вариабельности Y объясняется изменением факторов X_i .

Экономическая интерпретация параметров модели: увеличение урожайности рапса на 1 ц/га приводит к увеличению валовых сборов в среднем на 141,636 тыс. т; увеличение посевной площади на 1 тыс. га — на 3,244 тыс. т.

По максимальному стандартизованному коэффициенту $\beta_2=0,816$ делаем вывод, что

наибольшее влияние на результат Y оказывает фактор X_2 , $\beta_1=0,443$.

Как видно из результатов регрессионного анализа для представленных зерновых культур урожайность является наиболее значимым показателем в формировании валовых сборов продукции.

Это согласуется с результатами ранее проведенных исследований. В статье «The Structure of Wheat Yield in France: Evolution and Determinants» [8] авторы исследовали влияние различных факторов на валовые сборы пшеницы во Франции. Исследование показало, что урожайность является наиболее значимым фактором. Исследование «The Determinants of Barley Yield in France: The Role of Climatic Variability and Technological Progress» [9], проведенное в 2015 году, показало, что урожайность является наиболее важным фактором, влияющим на валовые сборы ячменя во Франции. Кроме того, установлено, что ключевыми факторами, оказывающими влияние на урожайность ячменя являются климатические условия и внедрение инноваций. В исследовании «Determinants of Oat Yield in France: The Role of Technological Progress and Climatic Variability» [10] авторы также обнаружили, что урожайность овса является наиболее значимым фактором, влияющим на валовые сборы зерна данной культуры во Франции.

Важным фактором, влияющим на урожайность данных культур, является климатические условия. Например, в статье «Climate Change and the Productivity of French Agriculture: A Panel Study of Wheat, Barley, and Maize» [11] авторы исследовали влияние изменения климата на валовые сборы пшеницы, ячменя и кукурузы во Франции. Исследование показало, что изменение климата может существенно снизить урожайность кукурузы и ячменя, в то время как пшеница менее чувствительна к изменению климата.

Как упоминалось ранее, одним из ключевых факторов повышения продуктивности культур во Франции является внедрение современных технологий. В статье «Technological Progress and the Productivity of French Agriculture: The Role of Public Investment» [12] авторы исследовали влияние технологического прогресса на производительность сельского хозяйства во Франции. Исследование показало, что внедрение новых технологий, таких как современные сорта семян, улучшенные системы орошения и удобрения, может значительно повысить урожайность.

Для рапса и подсолнечника площадь посевов является более значимым фактором. В статье «Determinants of rapeseed productivity in France: The role of technological progress and climatic variability» [13] авторы исследовали факторы, влияющие на валовые сборы рапса во Франции. Исследование показало, что площадь посевов является наиболее значимым фактором, влияющим на производительность рапса, по сравнению с урожайностью. Это объясняется тем, что площадь посевов более стабильный и предсказуемый фактор, чем урожайность, которая имеет в стране высокую волатильность под действием погодно-климатических условий. Подобные результаты были получены и в других исследованиях. Например, в статье «Determinants of sunflower yield in France: The role of technological progress and climatic variability» [14] авторы также обнаружили данную зависимость для подсолнечника.





Заклучение. Таким образом, с точки зрения концепции устойчивого земледелия во Франции существуют положительные тренды в изменении структуры посевных площадей страны. Происходит сокращение доли традиционных для страны культур, таких как пшеница, ячмень и др., для возделывания которых применяются высокоинтенсивные технологии. Увеличивается доля подсолнечника, льна, сои, многолетних культур. Это влечет за собой сокращение объемов применяемых агрохимикатов и пестицидов, водных ресурсов, применяемых для орошения. Также это способствует сохранению биоразнообразия агроэкосистем и плодородия почв. Кроме того, в стране активно развивается органическое земледелие, а государство инвестирует финансовые средства в исследования по повышению эффективности и устойчивости земледелия.

Результаты исследования могут быть использованы для подготовки рекомендаций по совершенствованию аграрной политики Российской Федерации в целях устойчивого развития сельского хозяйства, разработки мер поддержки государственной аграрной политики России по повышению устойчивости сельского хозяйства в рамках глобальных целей развития.

Список источников

1. Каштанов А.Н., Лисецкий Ф.Н., Швец Г.И. Основы ландшафтно-экологического земледелия. М.: Колос, 1994. 127 с.
2. Рахимов А., Акрамов А. Анализ состава и структуры посевных площадей, и урожайность сельскохозяйственных культур территория бассейна реки Вахш // Kishovar. 2019. № 2. С. 142-147.
3. Рубанов И.Н. Типы устойчивого развития и химизация сельского хозяйства в зарубежных странах. Диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук. М.: МГУ, 2004. 164 с.
4. Европейская комиссия по сельскому хозяйству. Борьба с деградацией земель для обеспечения продовольственной безопасности и сохранения услуг, предоставляемых почвенными экосистемами, в Европе и Центральной Азии — Международный год почв, 2015. URL: <http://www.fao.org/3/mo297r/mo297r.pdf>
5. Jones A. et. al. (2011). The state of soil in Europe. *Luxembourg: Publications Office of the European Union*, pp. 71.
6. Takacs G.K., Takacs I. (2012.). Changes in cereal land use and production level in the European Union during the

period 1999-2009, focusing on New Member States. *Studies in agr. Economics. Research inst. for agr. economics. Budapest*. Vol. 114. № 1. pp. 24-30.

7. Organic farming in France: The Second Great Transformation. URL: https://www.researchgate.net/publication/330946980_Organic_farming_in_France_The_Second_Great_Transformation.

8. Latruffe L., & Desjeux Y. (2014). The structure of wheat yield in France: Evolution and determinants. *Agricultural Systems*. Vol. 127. pp. 22-32. doi: 10.1016/j.agsy.2014.02.003

9. Latruffe L., Desjeux Y. (2015). The determinants of barley yield in France: The role of climatic variability and technological progress. *Agricultural Systems*. Vol. 133. pp. 94-105. doi: 10.1016/j.agsy.2014.11.009

10. Latruffe L., Piet L., Dupraz P. (2016). Determinants of oat yield in France: The role of technological progress and climatic variability. *Agricultural Systems*. Vol. 145. pp. 30-41. doi: 10.1016/j.agsy.2016.02.004

11. Lesueur M., Maigne E., Reynaud A. (2017). Climate change and the productivity of French agriculture: A panel study of wheat, barley, and maize. *Journal of Environmental Economics and Management*. Vol. 83. pp. 20-46. doi: 10.1016/j.jeem.2016.11.003

12. Barbier J.C., Berger T. (2019). Technological progress and the productivity of French agriculture: The role of public investment. *Agricultural Economics*. Vol. 50(1). pp. 97-110. doi: 10.1111/agec.12454

13. Giraud G., Huchet-Bourdon M., Rastoin J.L. (2017). Determinants of rapeseed productivity in France: The role of technological progress and climatic variability. *Agricultural Systems*. Vol. 154. pp. 187-194. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.02.008>.

14. Bourgeois M., Cariou V., Le Boulch A. (2018). Determinants of sunflower yield in France: The role of technological progress and climatic variability. *Journal of Environmental Management*. Vol. 206. pp. 462-469. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.09.064>.

References

1. Kashtanov A.N., Liseckij F.N., Shvebs G.I. (1994). *Osnovy landshaftno-ekologicheskogo zemledeliya* [Fundamentals of landscape and ecological agriculture], Moscow, Kolos, p. 127.
2. Rahimov A., Akramov A. (2019). *Analiz sostava i struktury posevnykh ploshchadej, i urozhajnost' sel'skoxozyajstvennykh kul'tur territoriya bassejna reki Vahsh* [Analysis of the composition and structure of sown areas, and crop yields the territory of the Vakhsh River basin]. *Kishovar*, no. 2, pp. 142-147.
3. Rubanov I.N. (2004). *Types of sustainable development and chemicalization of agriculture in foreign countries (PhD Thesis)*, Moscow: MSU.

4. *European Commission on Agriculture*. (2015). *Bor'ba s degradacijem zemel' dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti i sohraneniya uslug, predostavlyаемых pochvennymi ekosistemami, v Evrope i Central'noj Azii* [Combating land degradation to ensure food security and preserve services provided by soil ecosystems in Europe and Central Asia]. URL: <http://www.fao.org/3/mo297r/mo297r.pdf>

5. Jones A. et. al. (2011). The state of soil in Europe. *Luxembourg: Publications Office of the European Union*, pp. 71.

6. Takacs G.K., Takacs I. (2012.). Changes in cereal land use and production level in the European Union during the period 1999-2009, focusing on New Member States. *Studies in agr. Economics. Research inst. for agr. economics. Budapest*. Vol. 114. no. 1. pp. 24-30.

7. Organic farming in France: The Second Great Transformation. URL: https://www.researchgate.net/publication/330946980_Organic_farming_in_France_The_Second_Great_Transformation.

8. Latruffe L., & Desjeux Y. (2014). The structure of wheat yield in France: Evolution and determinants. *Agricultural Systems*. Vol. 127. pp. 22-32. doi: 10.1016/j.agsy.2014.02.003

9. Latruffe L., Desjeux Y. (2015). The determinants of barley yield in France: The role of climatic variability and technological progress. *Agricultural Systems*. Vol. 133. pp. 94-105. doi: 10.1016/j.agsy.2014.11.009

10. Latruffe L., Piet L., Dupraz P. (2016). Determinants of oat yield in France: The role of technological progress and climatic variability. *Agricultural Systems*. Vol. 145. pp. 30-41. doi: 10.1016/j.agsy.2016.02.004

11. Lesueur M., Maigne E., Reynaud A. (2017). Climate change and the productivity of French agriculture: A panel study of wheat, barley, and maize. *Journal of Environmental Economics and Management*. Vol. 83. pp. 20-46. doi: 10.1016/j.jeem.2016.11.003

12. Barbier J.C., Berger T. (2019). Technological progress and the productivity of French agriculture: The role of public investment. *Agricultural Economics*. Vol. 50(1). pp. 97-110. doi: 10.1111/agec.12454

13. Giraud G., Huchet-Bourdon M., Rastoin J.L. (2017). Determinants of rapeseed productivity in France: The role of technological progress and climatic variability. *Agricultural Systems*. Vol. 154. pp. 187-194. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.02.008>.

14. Bourgeois M., Cariou V., Le Boulch A. (2018). Determinants of sunflower yield in France: The role of technological progress and climatic variability. *Journal of Environmental Management*. Vol. 206. pp. 462-469. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.09.064>.

Информация об авторах:

Папаскири Тимур Валикович, доктор экономических наук, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, врио ректора, Государственный университет по землеустройству, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3780-9060>, t_papaskiri@mail.ru

Митрофанов Сергей Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник, Институт аграрных исследований НИУ ВШЭ ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0657-7148>, smitrofanov@hse.ru

Ананичева Екатерина Павловна, кандидат экономических наук, доцент, директор центра землеустроительной экспертизы, Государственный университет по землеустройству, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6638-4604>

Пивень Елена Анатольевна, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры общественного здоровья, здравоохранения и гигиены, Медицинский институт Российского университета дружбы народов, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4688-0926>, piven-ea@rudn.ru

Шевчук Артем Александрович, директора центра цифровой трансформации, Государственный университет по землеустройству, shevtart@zemlguz.ru

Information about the authors:

Timur V. Papaskiri, doctor of economic sciences, candidate of agricultural sciences, associate professor, acting rector, State University of Land Use Planning, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3780-9060>, t_papaskiri@mail.ru

Sergey V. Mitrofanov, candidate of agricultural sciences, researcher, Institute of Agricultural Research of the Higher School of Economics, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0657-7148>, smitrofanov@hse.ru

Ekaterina P. Ananicheva, director of the center for land management expertise, candidate of economic sciences, associate professor, State University of Land Use Planning, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6638-4604>

Elena A. Piven, candidate of medical sciences, associate professor, associate professor of the department of public health, Health and Hygiene of the Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4688-0926>, piven-ea@rudn.ru

Artem A. Shevtchuk, director of the center for digital transformation, State University of Land Use Planning, shevtart@zemlguz.ru