

**ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ КАЗАХСТАНА КАК ФАКТОР РОСТА ОБЪЕМОВ  
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА  
К «ЗЕЛеной» ЭКОНОМИКЕ**

**ҚАЗАҚСТАННЫҢ СУ РЕСУРСТАРЫ "ЖАСЫЛ" ЭКОНОМИКАҒА КӨШУ ЖАҒДАЙЫНДА  
АГРОӨНЕРКӘСІПТІК ӨНДІРІС КӨЛЕМІНІҢ ӨСУ ФАКТОРЫ РЕТІНДЕ**

**WATER RESOURCES OF KAZAKHSTAN AS A FACTOR IN THE GROWTH OF AGRO-  
INDUSTRIAL PRODUCTION IN THE CONTEXT OF TRANSITION TO "GREEN" ECONOMY**

**Д.А. САПАРОВА<sup>1\*</sup>**

*докторант Ph.D*

**С.А. САГИНОВА<sup>2</sup>**

*доктор Ph.D*

<sup>1</sup> Университет «Туран-Астана», Астана, Казахстан

<sup>2</sup> Казахский университет технологии и бизнеса, Астана, Казахстан,

\*электронная почта автора: [saparova.ok@mail.ru](mailto:saparova.ok@mail.ru)

**Д.А. САПАРОВА<sup>1\*</sup>**

*Ph.D докторанты*

**С.А. САГИНОВА<sup>2</sup>**

*Ph.D докторы*

<sup>1</sup> Туран-Астана университеті, Астана, Қазақстан

<sup>2</sup> Қазақ технология және бизнес университеті, Астана, Қазақстан

\*автордың электрондық поштасы: [saparova.ok@mail.ru](mailto:saparova.ok@mail.ru)

**D. SAPAROVA<sup>1\*</sup>**

*Ph.D student*

**S. SAGINOVA<sup>2</sup>**

*Ph.D*

<sup>1</sup> Turan-Astana University, Astana, Kazakhstan

<sup>2</sup> Kazakh University of Technology and Business, Astana, Kazakhstan

\*corresponding author e-mail: [saparova.ok@mail.ru](mailto:saparova.ok@mail.ru)

---

Аннотация. *Цель* – показано состояние водных ресурсов, их использование как фактора роста АПК и развития водной стратегии Казахстана. Систематизированы статистические показатели, оказывающие непосредственное воздействие и существенно влияющие на эффективность управления водными источниками республики. *Методы* – экономико-математические, прогнозные расчеты с целью решения проблем водообеспечения народнохозяйственных нужд страны качественной питьевой водой. *Результаты* – изучена степень разработанности данной тематики в научных трудах отечественных и зарубежных ученых-экологов и экономистов. Определены частные факторы на базе эконометрической модели в форме совместных уравнений, доказана и обоснована их значимость на перспективу. Предлагается анализировать ситуацию, сложившуюся в системе водных объектов аграрного сектора Республики Казахстан в условиях реализации проектов «зеленой» экономики с помощью многофакторных вероятностно-статистических моделей, характеризующих механизм функционирования социально-эконометрической системы. Составлены статистические ряды исходных данных, представленные Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. *Выводы* – отмечается, что сельское хозяйство – наиболее водоемкий сектор, характеризуется наибольшими потерями воды при ее транспортировке и пользовании. Авторы рекомендуют фермерским хозяйствам внедрять инновационные методы повышения эффективности ирригации с более устойчивым сбором воды. Выявлено, что первостепенные причины нарастающего дефицита используемых массивов воды заключаются в изношенной инфраструктуре, применении устаревших технологий при строительстве сетей водоснабжения. Получены результаты расчетов управления структурной экономико-математической моделью для анализа и прогнозирования экономических процессов разных уровней на период 2022-2025 годы.



ния водных ресурсов прогрессу в централизованном водоснабжении вкпе с внедренными цифровыми технологиями. Таким образом, организация эффективного водного менеджмента, в том числе в сельском хозяйстве, и адекватное обеспечение питьевой водой населения страны являются главными задачами государственной значимости [1].

Кроме того, сельское хозяйство как наиболее водоемкий сектор связан с наибольшими потерями воды при ее транспортировке и использовании. Поскольку спрос на продукты питания и воду растет, фермеры должны использовать водные ресурсы более эффективно, чтобы улучшить водный менеджмент. Альтернативный подход предусматривает расчет нагрузок на основании данных о потоках загрязняющих веществ в экосистеме и распределении поллютанта между компонентами экосистемы [2]. Государственная поддержка должна быть направлена на разработку и внедрение рыночных инструментов, квоты водопользования и другие стимулы. При переходе к органическому и щадящему сельскому хозяйству следует учитывать и продовольственную безопасность, и возрастающую потребность населения в сельскохозяйственных продуктах.

Истощение подземных вод, деградация почвы вследствие чрезмерного использования воды могут усугубить ущерб от наводнений. Практиковавшееся в Казахстане экстенсивное использование природных ресурсов создало предпосылки риска значительного опустынивания плодородных земель, а также ухудшения экологической обстановки природно-хозяйственных комплексов бассейнов рек [3].

Все указанные факторы являются результатом возрастания роли антропогенного влияния на формирование санитарного состояния водоемов в сельских территориях. Однако до сих пор остаются проблемы, связанные с рациональным использованием и охраной вод на всех уровнях иерархии управления ими.

#### **Материал и методы исследования.**

Степень разработанности данной научной проблемы характеризуется различными эколого-экономическими аспектами, результаты исследования которых отражены в научных работах отечественных и зарубежных ученых-экологов и экономистов.

Как отмечается в стратегии «Казахстан – 2050», страна уже столкнулась с серьезной проблемой использования водных ресурсов трансграничных рек, не допускаю-

щей ее политизацию [4]. Тем не менее, несмотря на большое количество работ, посвященных моделированию управленческих решений по обеспечению людей качественной питьевой водой, еще не в полной мере проработаны системные вопросы экономико-математического моделирования факторных взаимосвязей в АПК Казахстана в данной сфере «зеленой» экономики [5,6].

Реализуемая методология проведенного исследования основана на стандартных данных и материалах, обеспечивающих воспроизводимость и объективность полученных результатов исследования путем математического построения моделей. Для определения состояния водных ресурсов и их использования в качестве фактора роста АПК и развития водной стратегии Казахстана используется комплекс современных статистических методов, а именно методов математического моделирования и систематизации данных [7].

Проводить анализ состояния водных ресурсов и их использования для развития водной стратегии АПК Казахстана в условиях реализации проектов «зеленой» экономики можно с помощью различных моделей. Необходимым условием в данном случае является достоверное выделение главных факторов, оказывающих непосредственное воздействие на эффективность модернизации управления водными ресурсами агросектора Республики Казахстан в условиях «зеленой» экономики.

По данным Министерства экологии Казахстана, в 2022г. 3 области (Кызылординская, Жамбылская и Туркестанская), которые в основном используют воду для сельского хозяйства, испытывают дефицит водных ресурсов по причине их исчерпания.

Неэффективное использование воды с целью увеличения производства сельскохозяйственной продукции не только вызывает нехватку воды, но и может привести к наводнениям и загрязнению вне фермерских хозяйств. Истощение подземных вод, деградация почвы вследствие чрезмерного использования воды могут усугубить ущерб от наводнений.

В Казахстане первостепенные причины возрастающего дефицита водных ресурсов обусловлены изношенной инфраструктурой и использованием устарелых технологий при строительстве систем водоснабжения.

**Результаты и их обсуждение.** Представляется логичным, что из-за разнообразия природно-климатических условий, глубоких различий в экономической специализации областей, неоднородности инвести-

ционной активности в стране разработка и внедрение универсального подхода к формированию и переходу к «зеленой» экономике на региональном уровне затруднительны.

В этом контексте наличие факторов устойчивого развития агропромышленного производства по государственным программам способно мотивировать регио-

нальные органы власти на проведение экономических реформ по экологизации деятельности [8]. При этом нельзя не отметить роль цифровых технологий в обеспечении эффективного использования водных ресурсов страны.

Описание введенных в исследование факторов, представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Основные статистические показатели, характеризующие состояние водных ресурсов и динамику их использования в Республике Казахстан за период 2016-2021гг.

Обозначение	Наименование фактора	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Y	Валовой выпуск продукции (услуг) сельского хозяйства в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. тенге	3 718,7	4 043,3	4 384,4	4 990,9	6 048,7	6 319,5
X <sub>1</sub>	Общая площадь орошаемых земель, тыс. га	2 67,9	2 181,0	2 203,1	2 224,6	2 251,1	2 268,5
X <sub>2</sub>	Качество питьевой воды (общее количество проб), ед.	65 090	56 170	48 470	63 401	63 504	60 544
X <sub>3</sub>	Инвестиции на охрану окружающей среды по видам природоохранной деятельности (на НИР имеющие отношение к «зеленой» экономике), млн тенге	1 761,4	42 567,6	73 220,8	162 722,5	122 410,2	188 972,3
X <sub>4</sub>	Вода, поставляемая отраслью водоснабжения, и доступ населения к этой воде (валовой объем пресной воды, поставляемой предприятиями водоснабжения), млн м <sup>3</sup>	1 971,0	1 945,0	2 359,9	2 339,9	2 360,0	2 474,0

Примечание: составлена авторами по данным Агентства РК по статистике

Особую значимость при моделировании многомерных временных рядов приобретает регрессионный и корреляционный анализ. Моделирование взаимосвязанных рядов динамики базируется на применении уравнений регрессии [9].

Представление блочной структуры, выражающей модель с ее внутренними взаимосвязями между показателями, которые характеризуют обеспечение водными ресурсами агропромышленного комплекса Казахстана, будут формировать уравнения эконометрической модели статистического анализа взаимовлияния этих факторов «зеленой» экономики на валовой выпуск продукции (услуг) сельского хозяйства в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий.

Эконометрическая модель представляет собой совокупность уравнений ре-

грессии, выражающих разнородные экономические показатели или переменные [10]. Однако отдельные наблюдения переменной могут варьироваться в большую или меньшую сторону от функции регрессии в результате воздействия неучтенных факторов и причин. Так, уравнение взаимосвязи двух переменных (парная регрессионная модель (ПРМ) может быть представлено в виде:

$$Y = \varphi(X) + \varepsilon, \quad (1)$$

где  $\varepsilon$  – случайная переменная (случайный член), характерное отклонение от функции регрессии [11].

Включение в указанную математическую модель новых объясняющих переменных может усложнить полученные формулы и вычисления, что, в свою очередь, приведет к целесообразности использова-

ния матричных обозначений. Матричное описание ПРМ облегчает как теоретические концепции анализа, так и необходимые расчетные процедуры [12].

Проведем количественный анализ и прогноз выбранных факторных показате-

лей на примере первого уравнения многофакторной модели. Согласно методу наименьших квадратов, вектор  $s$  получается из выражения:  $s = (X^T X)^{-1} X^T Y$ . Так мы определим вектор оценок коэффициента регрессии:

1	2 167,9	65 090	1 761 336
1	2 181,0	56 170	42 567 577
1	2 203,1	48 470	73 220 792
1	2 224,6	63 401	162 722 471
1	2 251,1	63 504	122 410 239
1	2 268,5	60 544	188 972 293

Из данных таблицы видно, что к матрице с переменной  $X_j$  добавлен единичный столбец, а матрица  $X^T$ .

Матрица  $X^T$

1	1	1	1	1	1
2 167,9	2 181,0	2 203,1	2 224,6	2 251,1	2 268,5
65 090	56 170	48 470	63 401	63 504	60 544
1 761 336	42 567 577	73 220 792	162 722 471	122 410 239	188 972 293

Далее умножаем матрицы  $(X^T X)$

6	13 296,2	357 179	591 654 708
13 296	29 472 589	791 739 421	1 324 204 757 276
357 179	791 739 421	21 459 138 653	35 586 123 657 289
591 654 708	1 324 204 757 276	35 586 123 657 289	8,45E+16
6	13 296	357 179	591 654 708

В результате в матрице  $X^T X$  число 6, лежащее на пересечении 1-й строки и 1-го столбца, получено как сумма произведений элементов 1-й строки матрицы  $X^T$  и 1-го столбца матрицы  $X$ .

Снова производим умножение матрицы  $X^T Y$

29 505,5
65 594 249,1
1 764 826 715,7
3 246 457 403 478,8

И находим обратную матрицу  $(X^T X)^{-1}$

$(X^T X)^{-1}$	3 942,771	-1,821	3,2E-5	1,0E-6
	-1,821	0,000845	0	0
	3,2E-5	0	0	0
	1,0E-6	0	0	0

Так, вектор оценок коэффициентов регрессии равен:

$$Y(X) = \begin{bmatrix} 3 942,771 & -1,821 & 3,2E-5 & 1,0E-6 \\ -1,821 & 0,000845 & 0 & 0 \\ 3,2E-5 & 0 & 0 & 0 \\ 1,0E-6 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 29 505,5 \\ 65 594 249,13 \\ 1 764 826 715,7 \\ 3 246 457 403 478,8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -68 406,447 \\ 32,908 \\ 0,013 \\ -4,0E-6 \end{bmatrix}$$

Матрица парных коэффициентов корреляции R:

-	y	$x_1$	$x_2$	$x_3$
y	1	0,9905	0,2494	0,8724
$x_1$	0,9905	1	0,1772	0,9202
$x_2$	0,2494	0,1772	1	0,1615
$x_3$	0,8724	0,9202	0,1615	1

Необходимо провести статистический анализ полученного уравнения регрессии, т.е. проверку значимости уравнения и его

коэффициентов исследованию абсолютных и относительных ошибок аппроксимации.

Для несмещенной оценки дисперсии проделаем следующие вычисления. Не-

смещенная ошибка  $\varepsilon = Y - Y(x) = Y - X*s$ :

Y	Y(x)	$\varepsilon = Y - Y(x)$	$\varepsilon^2$	$(Y - Y_{ср})^2$	$ \varepsilon : Y $
3 718,7	3 771,234	-52,534	2 759,848	1 437 321,247	0,0141
4 043,3	3 932,682	110,618	12 236,395	764 371,347	0,0274
4 384,4	4 444,434	-60,034	3 604,038	284 284,467	0,0137
4 990,9	5 007,691	-16,791	281,937	5 375,334	0,00336
6 048,7	6 033,230	15,47	239,314	1 279 424,914	0,00256
6 319,5	6 316,229	3,271	10,699	1 965 370,340	0,000518
			19 132,230	5 736 147,648	0,0616

Независимо от вида и способа построения экономико-математической модели ответ на вопрос о возможности ее применения в целях проведения анализа и прогнозирования экономического явления может быть дан только после установления адекватности, т.е. соответствия модели исследуемому процессу. Для этого необходимо оценить среднеквадратичное отклонение (стандартная ошибка для оценки Y):

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{9566,1152} = 97,8$$

Далее проведем проверку общего качества уравнения множественной регрессии и вычислим фактическое (наблюдаемое) значение F-критерия через коэффи-

циент детерминации  $R^2$ , рассчитанный по данным конкретного наблюдения.

Полученное расчетное значение коэффициента детерминации статистически значимо и уравнение регрессии статистически надежно, т.е. коэффициенты уравнения совместно значимы. Следовательно полученные расчётные значения подтверждают наличие общей тенденции динамики развития изучаемых экономических показателей [см.11].

По аналогии с приведенным алгоритмом получены результаты расчетов уравнения многофакторной структурной эконометрической модели с результатами прогнозных значений на период 2022-2025гг. (таблица 2).

Таблица 2 – Прогнозные значения основных показателей статистики, характеризующих состояние водных ресурсов и динамику их использования в Республике Казахстан за период 2022-2025 гг.

Год	Прогноз	Характеристика уравнения
Y – валовой выпуск продукции (услуг) сельского хозяйства в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. тенге		
2022	6 724,3	Уравнение модели: $Y = - 68406,4 + 32,9 \cdot X_1 + 0,013 \cdot X_2 - 4,0E-6 \cdot X_3$ $R^2 = 0,9967 \quad F_{расч} = 199,2 \quad S_y = 97,8$
2023	6 880,4	
2024	7 441,2	
2025	8 021,7	
$X_4$ – вода, поставляемая отраслью водоснабжения и доступ населения к этой воде (валовой объем пресной воды, поставляемой предприятиями водоснабжения), млн. м <sup>3</sup>		
2022	191 284 823	Уравнение модели: $Y = 30,4 + 0,00012 \cdot X_1 + 0,0046 \cdot X_2$ $R^2 = 0,8328 \quad F_{расч} = 13,4 \quad S_y = 1,7$
2023	197 409 734	
2024	210 534 645	
2025	223 659 556	
Примечание: составлена авторами		

Обобщаем вышеуказанные факторы и расчеты с учетом, что отрасли АПК являются главным расходующим элементом водных ресурсов в стране, поэтому необходим поиск методов эффективного использования воды, которые обеспечат переход к «зеленому» сельскому хозяйству в целом. Дополнительной нагрузкой служит повышение потребления сельскохозяйственной продукции, обусловленное ростом

численности населения, негативным изменением климатических условий и экологических проблем.

Фермерским хозяйствам и предприятиям необходимо внедрять передовые методы повышения эффективности ирригации и других видов конечного использования с более устойчивым сбором воды. В мире разрабатываются инструменты для улучшения контроля за водными ресурсами, включая

компьютеризированную связь датчиков влажности почвы с системами капельного орошения. Например, ФАО ведет работу над инструментами содействия секвестрации органического углерода в почве [12].

#### Заключение

1. В результате расчетов получено уравнение множественной регрессии:

$$Y = -68406,4 + 32,9 \cdot X_1 + 0,013 \cdot X_2 - 4,0E-6 \cdot X_3.$$

2. Даны следующие разъяснения результатов полученных коэффициентов регрессии:

- постоянная величина оценивает агрегированное влияние прочих (кроме учтенных в модели  $x_i$ ) факторов на результат  $Y$  и означает, что  $Y$  при отсутствии  $x_i$  равно -68406,4;

- коэффициент  $b_1$  иллюстрирует увеличение  $x_1$  на 1,  $Y$  повышается на 32,9;

- коэффициент  $b_2$  указывает, что с увеличением  $x_2$  на 1,  $Y$  увеличивается на 0,01296;

- коэффициент  $b_3$  показывает, что с увеличением  $x_3$  на 1,  $Y$  снижается на  $4,0E-6$ .

3. Возможность применения сценарного подхода на базе разработанной эконометрической модели позволяет развивать идеи, заложенные в рассмотренных моделях, в сторону их адаптации к условиям функционирования в реальной отраслевой экономике, а именно в секторах АПК Казахстана.

#### Список литературы

[1] Навстречу «зеленой» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности – обобщающий доклад для представителей властных структур. ЮНЕП [Электронный ресурс].-2011.-URL: <https://www.unep.org/greeneconomy> (дата обращения: 07.11.2022).

[2] Aimen, A.T. Ecological economic model of functioning of natural economic complexes of river basins/ A.T. Aimen, D.O. Atasheva, G.A. Sarbasova, A.B. Moldasheva, U.A. Orynbaeva, Z. Borkulakova, D.M. Khazhgaliyeva, M.A. Kal-dygozova // International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES).- 2022. - Vol. 12.- Issue 2.- P. 313-322. <https://doi.org-10.31407-ijeess.html>.

[3] Аймен, А.Т. Экологизация использования водоземельных ресурсов в земледелии / А.Т. Аймен, Д.О. Аташева, Д.М. Хажгалиева, Г.А. Сарбасова, М.А. Калдыгозова // Вестник Dumaty University.-2021.-№3.-С.17-31.

[4] Государственная программа инфраструктурного развития «Нұрлы жол» на 2015 - 2019 годы [Электронный ресурс]. – 2015. - URL: <https://www.adilet.zan.kz/rus/docs/P1800000470> (дата обращения: 07.11.2022).

[5] Дворецкая, А.Е. Зеленое финансирование как современный тренд глобальной экономики / А.Е. Дворецкая // Вестник Академии. – 2017. – № 2. – С. 60-65.

[6] Никоноров, С.М. К «зеленой» экономике через «зеленые» финансы, биоэкономику и устойчивое развитие / С.М. Никоноров // Русская политология.-2017.-№3(4).-С.12-15.

[7] Порфирьев, Б.Н. Зеленая экономика и зеленые финансы: учеб. пособие для вузов / Б.Н. Порфирьев. - Санкт-Петербург: Международный банковский институт, 2018.– 412 с.

[8] Байжолова, Р.А. «Зеленая» экономика в Казахстане: вызовы и перспективы развития / Р.А. Байжолова, Ж.М. Орынканова // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. - 2018. – №1(59). – С. 37-42.

[9] Афанасьев, В. Н. Анализ временных рядов и прогнозирование: учеб. для вузов / В. Н. Афанасьев.- Оренбург: Оренбургский государственный университет. - 2020. - 286 с.

[10] Ежеманская, С.Н. Эконометрика. Серия «Учебники, учебные пособия» / С.Н. Ежеманская,- Ростов на Дону: Феникс. – 2003. – 160 с.

[11] Shayakhmetova, B.K. Mathematical analysis of trend indicators of internet security resources cyber - diagrams dynamics in the Republic of Kazakhstan / B.K. Shayakhmetova, Sh.E. Omarova, V.G. Drozd // Bulletin of the Karaganda University. Mathematics Series. - 2019. -№ 4 (96).- P. 127-135.

[12] Dongyu, Q. U. FAO launches practical tools to encourage soil organic carbon sequestration. Speech by the FAO Director-General at the ninth Global Soil Partnership (GSP) Plenary Assembly [Electronic resource]-2021.– URL: <https://www.fao.org/newsroom/detail/practical-tools-to-encourage-soil-organic-carbon-sequestration/en> (date of access: 28.09.2022).

#### References

[1] Navstrechu «zelenoj» ekonomike: puti k ustojchivomu razvitiyu i iskoreneniyu bednosti – obobshchayushchij doklad dlya predstavitelej vlastnyh struktur [Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and the Eradication of Poverty - a summary report for government officials]. UNEP. - 2011. Available at: <https://www.unep.org/greeneconomy> (date of access: 07.11.2022) [in Russian].

[2] Aimen, A.T., Atasheva, D.O., Sarbasova, G.A., Moldasheva, A.B., Orynbaeva, U.A., Borkulakova, Z., Khazhgaliyeva, D.M., Kaldygozova M.A. (2022). Ecological economic model of functioning of natural economic complexes of river basins. International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES).- 12 (2), 313-322. <https://doi.org-10.31407-ijeess.html>.

[3] Ajmen, A.T., Atasheva, D.O., Hazhgaliyeva, D.M., Sarbasova,, G.A., Kaldygozova,

M.A. (2021). Ekologizaciya ispol'zovaniya vodozemel'nyh resursov v zemledelii [Greening the use of water and land resources in agriculture]. *Vestnik Dumaty University-Dumaty University Review*, 3, 17-3133 [in Russian].

[4] Gosudarstvennaya programma infrastruktornogo razvitiya «Nurly zhol» na 2015 - 2019 gody [The state program of infrastructure development "Nurly Zhol" for 2015-2019]. – 2015. Available at: <https://www.adilet.zan.kz/rus/docs/P1800000470> (date of access: 07.11.2022) [in Russian].

[5] Dvoreckaya, A.E. (2017). Zelenoe finansirovanie kak sovremennyy trend global'noj ekonomiki [Green finance as a modern trend in the global economy]. *Vestnik Akademii – Academy Review*, 2, 60-65 [in Russian].

[6] Nikonorov, S.M. (2017). K «zelenoj» ekonomike cherez «zelenye» finansy, bioekonomiku i ustojchivoe razvitie [Towards a green economy through green finance, bioeconomy and sustainable development]. *Russkaya politologiya-Russian Polity*, 3 (4), 12-15 [in Russian].

[7] Porfirev, B.N. (2018). Zelenaya ekonomika i zelenye finansy: ucheb. posobie dlya vuzov [Green economy and green finance: textbook. allowance for universities]. Sankt-Peterburg: Mezhdunarodnyj bankovskij institut. 412 p. [in Russian].

[8] Bajzholova, R.A. & Orynkanova ZH.M. (2018). «Zelenaya» ekonomika v Kazahstane:

vyzovy i perspektivy razvitiya ["Green" economy in Kazakhstan: challenges and development prospects]. *Uchenye zapiski Krymskogo inzhenerno-pedagogicheskogo universiteta- Scientific notes of the Crimean Engineering and Pedagogical University*, 1(59), 37-42 [in Russian].

[9] Afanasev, V. N. (2020). Analiz vremennyh ryadov i prognozirovaniye: uchebnyk dlya vuzov [Time Series Analysis and Forecasting: textbook for universities]. Orenburg: Orenburgskij state university, 286 p. [in Russian].

[10] Ezhemanskaya, S.N. (2003). Ekonomika / Seriya «Uchebniki, uchebnye posobiya» [Econometrics. Series "Textbooks, teaching aids"]. Rostov na Donu. Feniks, 160 p. [in Russian].

[11] Shayakhmetova, B.K., Omarova, Sh. E., Drozd, V.G. (2019). Mathematical analysis of trend indicators of internet security resources cyber - diagrams dynamics in the Republic of Kazakhstan. *Bulletin of the Karaganda University. Mathematics Series*, 4 (96), 127-135.

[12] Dongyu, Q. U. FAO launches practical tools to encourage soil organic carbon sequestration. Speech by the FAO Director-General at the ninth Global Soil Partnership (GSP) Plenary Assembly.- 2021. Available at: <https://www.fao.org/newsroom/detail/practical-tools-to-encourage--soil--organic-carbon-sequestration/en> (date of access: 28.09.2022).

#### Информация об авторах:

**Сапарова Дана Асхатовна** - **основной автор**; докторант Ph.D; кафедра «Экономика и бизнес»; университет «Туран-Астана»; 010000 ул.Ыкылас Дукенулы, 29, г.Астана, Казахстан; e-mail: [saparova.ok@mail.ru](mailto:saparova.ok@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0002-2464-317X>

**Сагинова Саня Азимовна**; доктор Ph.D; ассоциированный профессор кафедры «Менеджмент и туризм»; Казахский университет технологии и бизнеса; 010000 ул. Кайым Мухамедханова, 37 А., г.Астана, Казахстан; e-mail: [saginova.s@gmail.com](mailto:saginova.s@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-6503-1743>

#### Авторлар туралы ақпарат:

**Сапарова Дана Асхатовна** – **негізгі автор**; Ph.D докторанты; «Экономика және бизнес» кафедрасының; 010000 Ыкылас Дукенулы көш., 29, Астана қ., Қазақстан; e-mail: [saparova.ok@mail.ru](mailto:saparova.ok@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0002-2464-317X>

**Сагинова Саня Азимовна**; Ph.D докторы; «Менеджмент және туризм» кафедрасының қауымдастырылған профессоры; Қазақ технология және бизнес университеті; 010000 Кайым Мухамедханов көш., 37 А, Астана қ., Қазақстан; e-mail: [saginova.s@gmail.com](mailto:saginova.s@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-6503-1743>

#### Information about authors:

**Saparova Dana** - **The main author**; Ph.D student of the Department of Economics and Business; «Turan-Astana» University; 010000 Ykylas Dukenuly str., 29, Astana, Kazakhstan; e-mail: [saparova.ok@mail.ru](mailto:saparova.ok@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0002-2464-317X>

**Saginova Saniya**; Ph.D; Associate Professor of the Department of Management and Tourism; Kazakh University of Technology and Business; 010000 Mukhamedkhanov str., 37 A, Astana, Kazakhstan; e-mail: [saginova.s@gmail.com](mailto:saginova.s@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-6503-1743>