

Эконометрический анализ и перспективная оценка устойчивого развития региона (на примере Северо-Казахстанской области)

¹*ШАЙКИН Динмухаммед Нурланович, к.э.н., зав. кафедрой, shaikindimash@mail.ru,

¹ВАЛИЕВА Майра Мухамедгалиевна, к.э.н., доцент, mmvalieva@ku.edu.kz,

¹АБУТАЛИПОВ Данияр Оралтаевич, магистр, докторант, doabutalip@ku.edu.kz,

¹ШИНКАРЕВ Иван Анатольевич, магистр, докторант, ishinkarev@ku.edu.kz,

¹НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева», Казахстан, Петропавловск, ул. Пушкина, 86,

*автор-корреспондент.

Аннотация. Представлен краткий анализ ситуации, которая отражает текущее состояние динамики ключевых макроиндикаторов по Северо-Казахстанской области за последние восемнадцать лет и выполнен их прогноз. Сделан акцент на необходимости осуществления моделирования влияния различных факторов на величину ВРП региона, выступающего одной из главных движущих сил, влияющих на устойчивое развитие области в современных условиях. На основе анализа понятийного аппарата и изучения научной литературы представлены подходы к анализу и моделированию социально-экономических процессов в сфере АПК. Приведена информация о динамике выбранных экзогенных и эндогенного факторов, обоснование использования которых получено на основе изучения научно-методической литературы по моделированию процессов и их прогнозированию в современной макроэкономике. В частности, к этим факторам отнесены инвестиции в основной капитал сельского хозяйства, численность наемных работников сельского хозяйства, производительность труда в сельском хозяйстве, посевная площадь масличных культур, заработная плата наемных работников сельского хозяйства и ВРП Северо-Казахстанской области. В ходе прикладного исследования были определены прогнозные трендовые модели для эндогенных переменных, результаты которых были подвергнуты статистической проверке на адекватность и точность. Сформулированы и дополнены авторские предложения, реализация которых направлена на обеспечение возможности включения полученных результатов в соответствующие планы и стратегии, целью которых является эффективное социально-экономическое развитие региона.

Ключевые слова: устойчивое развитие региона, агропромышленный комплекс, экономическое моделирование, экономический рост, экономика региона, коэффициент, регрессия, валовой региональный продукт, прогнозирование, фактор.

Устойчивое развитие региона является ключевым макроиндикатором, влияющим на формирование и развитие качества жизни людей. Он включает в себя определенное множество показателей, анализ и прогнозирование которых являются важным императивом при осуществлении социально-экономической политики на региональном уровне.

Введение. В экономических исследованиях одной из важных задач является анализ взаимосвязей между изучаемыми переменными. Зависимость между ними может быть либо функциональной, либо стохастической (вероятностной), где широкое распространение имеет регрессионный анализ, заключающийся в определении аналитического выражения связи, в котором изменение одной величины обусловлено влиянием

одной или нескольких независимых величин, а также множества всех прочих факторов, оказывающих влияние на зависимую переменную.

В последние годы развитие сельского хозяйства региона, как и других отраслей, оказалось в достаточно не простом социально-экономическом положении, вызванном внутренними реформами, усложнением макроэкономической ситуации и мировой политической обстановкой, изменением конфигурации межгосударственных отношений, а также факторами эпидемиологической безопасности, ограничивающей развитие большинства отраслей экономики.

В связи с этим, **целью** научной статьи является выполнение прогнозной оценки устойчивости функционирования региона в зависимости от состояния и изменений в отрасли сельского хозяй-

ства Северо-Казахстанской области.

Для достижения поставленной цели в статье решаются следующие **задачи**:

- изучен и дополнен соответствующий понятийно-категориальный аппарат, использование которого позволяет строить трендовые модели экономической динамики;

- исследованы существующие методы оценки факторов применительно к показателям, характеризующим устойчивое развитие экономики региона;

- выполнен регрессионный анализ динамики факторных показателей за 2004-2021 гг. и осуществлена проверка на адекватность и достоверность построенных моделей динамики;

- осуществлен отбор моделей на основе ранжирования и выполнен расчет прогнозных значений факторных показателей с учетом доверительных интервалов;

- рассчитаны прогнозные значения ВРП Северо-Казахстанской области до 2026 года и дана экономическая интерпретация результатов.

Обзор литературы. Вопросам развития статистического моделирования влияния изменений в АПК на региональном уровне уделяется большое внимание в научной литературе.

Например, Балгарина Л.А. и Джумабаев С.А. считают, что использование эконометрических методов в построении сценариев возможных изменений численности и ВРП является актуальной научно-практической задачей [1].

Сарсенова А.Е., Қадырбай С.Б. и Хамзаева Б.А., рассматривая анализ, состояние и перспективы агропромышленного комплекса Казахстана, приходят к выводу о том, что экономическое развитие, продовольственная база и обеспечение социального благополучия в совокупности формируют аграрный сектор и возможности для его потенциального развития [2].

Жораев О.Ж. и Хе Х. на основе регрессионного анализа оценивают влияние различных факторов на динамику экономического роста в 187 странах в 2001-2018 гг. Они приходят к выводу о том, что возможен учет различных макроэкономических и социальных факторов, наряду с политическими, в одной многомерной модели экономического роста [3].

Аймен А., Амирова Г. и Пак Н. в своем исследовании раскрывают особенности функционирования АПК Республики Казахстан и перспективные направления его развития с учетом государственного регулирования на основе статистических показателей [4].

Авторы соглашаются с приведенными научными позициями и отмечают, что сегодня особую актуальность приобретает анализ влияния и моделирование связей между показателями, характеризующими развитие сельского хозяйства и региона в целом.

Материалы и методы исследования. В исследовании авторами рассматриваются эконо-

метрические модели, дающие возможность выполнять планирование устойчивого развития социально-экономической экосистемы региона на основе полученных результатов.

Объектом исследования выступают временные ряды, отражающие динамику развития основных социально-экономических макроиндикаторов Северо-Казахстанской области.

Главным вопросом исследователей, решаемым в рамках выбранного методического подхода, является оценка влияния независимых признаков (экзогенных факторов) на зависимый показатель (эндогенный фактор) с дальнейшим определением соответствующих связей и резервов, имеющихся в них. Имплементация указанных резервов, наряду с оценкой влияния независимых факторов на зависимые составляющие, позволит обеспечить эффективное выполнение региональных стратегий, направленных на обеспечение устойчивого развития региона, а также рост качества жизни населения.

Прогнозирование на основе временного ряда экономических показателей относится к одномерным методам прогнозирования, базирующимся на экстраполяции, то есть на продлении в будущем тенденции, наблюдавшейся в прошлом. При таком подходе предполагается, что прогнозируемый показатель формируется под воздействием большого количества факторов, выделить которые либо невозможно, либо по которым отсутствует информация. В этом случае ход изменения данного показателя связывают не с факторами, а с течением времени, что проявляется в образовании одномерных временных рядов [5].

Например, с помощью ряда Фурье можно представить динамику явлений в виде некоторой функции времени, в которой слагаемые расположены по убыванию периодов. Параметры уравнения рассчитываются методом наименьших квадратов [6].

Результаты и обсуждение. Авторами предложено исследование, в ходе которого на основе построенной эконометрической модели, показывающей взаимосвязь влияния развития сельского хозяйства региона на динамику ВРП Северо-Казахстанской области, осуществляется прогноз динамики этого показателя на 2022-2026 гг.

В качестве модели для прогнозирования валового регионального продукта Северо-Казахстанской области выбрана следующая линейная многофакторная регрессия:

$$y = 379643,4 + 1,1426x_1 - 4,9734x_2 + \\ + 37,7135x_3 + 355,691x_4 + 1,6698x_5.$$

где y – валовой региональный продукт СКО, млн тенге; x_1 – инвестиции в основной капитал сельского хозяйства, млн тенге; x_2 – численность наемных работников сельского хозяйства, человек; x_3 – производительность труда в сельском хозяйстве, тыс. тенге; x_4 – посевная площадь масличных культур, тыс. гектаров; x_5 – заработная плата наем-

ных работников сельского хозяйства, тенге.

Данная модель получена согласно расчетам, выполненным по данным таблицы 1.

Для выполнения прогнозных расчетов значений по факторным показателям далее построены трендовые (линейная, гиперболическая и гиперболическая) модели, трендовые модели с циклической компонентой (используя разложение её в ряд Фурье), модель скользящей средней и авторегрессионная модель второго порядка. Данные модели были проанализированы и среди них был выполнен отбор наиболее приемлемых тождеств. Результаты по данным зависимостям представлены в таблице 2.

Выбранные модели обладают хорошей точностью и соответствуют всем условиям адекватности. На их основе авторами были проведены расчеты прогнозных значений факторных показателей.

По результатам прогнозирования наблюдается снижение темпов роста валового регионально-го продукта региона (см. таблицу 3).

Это будет вызвано сокращением инвестиций в основной капитал и производительности труда в 2022-2023 гг. В последующие периоды ожидается рост этих показателей.

Выводы

Авторы заключают, что в современных условиях в Республике Казахстан необходимо:

- проводить оценку прогнозных показателей на перманентной основе, разрабатывать и внедрять новые механизмы и инструменты, направленные на устойчивое развитие регионов;
- коэффициент множественной корреляции R, рассчитанный по Северо-Казахстанской области свидетельствует о том, что полученная функ-

Таблица 1 – Валовой региональный продукт Северо-Казахстанской области и факторные показатели за 2004-2021 гг.

Год	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
2004	151 916	8 684	58 194	1 463	20	12 658
2005	184 672	9 700	56 123	1 586	56	15 956
...	...	...	...	...	...	...
2018	1 212 008	84 155	42 311	12 164	977	98 166
2019	1 382 322	106 556	42 838	14 256	961	116 744
2020	1 571 904	122 270	40 606	19 138	926	133 073
2021	1 790 770	159 223	40 852	22 030	960	154 923

Источник: [7], www.stat.gov.kz.

Таблица 2 – Трендовые модели для прогнозирования факторных показателей

Прогнозный показатель	Описание модели	MAPE, %
Инвестиции в основной капитал сельского хозяйства, млн тенге	$Y(t) = -22752,334 + 7579,9258t + \hat{U}_4$	10,46
Численность наемных работников сельского хозяйства, человек	$Y(t) = \frac{1}{2} \sum \hat{Y}t$	2,27
Производительность труда в сельском хозяйстве, тыс. тенге	$Y(t) = -1980,8895 + 1057,9466t + \hat{U}_4$	13,68
Посевная площадь масличных культур, тыс. гектаров	$Y(t) = -108,4761 + 59,9691t + \hat{U}_{10}$	11,8
Заработная плата наемных работников сельского хозяйства, тенге	$Y(t) = -9043,1712 + 7670,0824t + \hat{U}_4$	4,29

Таблица 3 – Прогнозные значения ВРП СКО и факторных показателей на основе моделирования

Показатель	2022	2023	2024	2025	2026
X ₁ , млн тенге	151 626,2	146 137,7	144 898,8	148 528,7	149 550,7
X ₂ , человек	40 729	40 791	40 760	40 775	40 767
X ₃ , тыс. тенге	21 301,9	20 052,7	20 306,2	2 1984,2	23 091,0
X ₄ , тыс. гектаров	1 100,4	1 145,1	1 234,0	1 165,1	1 165,9
X ₅ , тенге	154 233,4	153 370,3	155 982,6	163 092,8	169 330,9
ВРП СКО, млн тенге	1 802 643,3	1 763 418,4	1 807 703,2	1 862 419,6	1 916 061,8
Темп прироста ВРП, %	0,7	-2,2	2,5	3,0	2,9

ция генерирует достаточно сильное влияние пяти выбранных авторами факторов на ВРП Северо-Казахстанской области. Общая детерминация R^2 составила 0,9965;

- по результатам прогнозирования наблюдается снижение темпов роста ВРП Северо-Казахстанской области. Ключевыми факторами в снижении динамики являются инвестиции в основной капитал и производительность труда;

- при разработке программ развития терри-

торий включение полученных результатов является важным аспектом, так как они имеют достоверный характер. Это, в свою очередь, должно быть социально-экономическим катализатором, вектор которого направлен на дальнейшее обеспечение устойчивого развития региона, а также рост основных макроиндикаторов, то есть ВРП, уровень и качество жизни населения, проживающего в сельской местности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прогнозирование численности населения и валового регионального продукта Северо-Казахстанской области / Балгарина Л.А., Джумабаев С.А. // Экономика и статистика. Нур-Султан, 2021. – № 3. – С. 124-134.
2. Анализ, состояние и перспективы агропромышленного комплекса Казахстана / Сарсенова А.Е., Қадырбай С.Б., Хамзаева Б.А. // Экономика и статистика. Нур-Султан, 2021. – № 2. – С. 74-84.
3. Макроэкономические, политические и институциональные факторы экономического роста / Жораев О.Ж., Хе Х. // Экономика: стратегия и практика. Алматы, 2022. – № 17 (2). – С. 190-205.
4. Проблемы и перспективы развития Агропромышленного комплекса (АПК) в Республике Казахстан / Аймен А., Амирова Г., Пак Н. // Экономика и статистика. Нур-Султан, 2021. – № 1. – С. 26-30.
5. Федосеев В.В., Гармаш А.Н., Дайитбеков Д.М. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. пособие для вузов. М.: ЮНИТИ, 1999. 391 с.
6. Шинкарев И.А. Анализ данных и прогнозирование экономики: учебно-методическое пособие. – Петропавловск: СКУ им. М. Козыбаева, 2021. 200 с.
7. www.stat.gov.kz – официальный сайт Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.

Эконометрикалық талдау және перспективалық өңірдің тұрақты дамуын бағалау (Солтүстік Қазақстан облысының мысалында)

¹*ШАЙКИН Дінмұхаммед Нұрланұлы, э.ф.к., кафедра меңгерушісі, shaikindimash@mail.ru,

¹ВАЛИЕВА Майра Мухамедғалиевна, э.ф.к., доцент, mtvalieva@ku.edu.kz,

¹АБУТАЛИПОВ Данияр Оралтайұлы, магистр, докторант, doabutalip@ku.edu.kz,

¹ШИНКАРЕВ Иван Анатольевич, магистр, докторант, ishinkarev@ku.edu.kz,

¹«Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ, Қазақстан, Петропавл, Пушкин көшесі, 86,

*автор-корреспондент.

Аңдатпа. Солтүстік Қазақстан облысы бойынша соңғы он сегіз жылдағы негізгі макро-индикаторлар динамикасының ағымдағы жай-күйін көрсететін жағдайға қысқаша талдау ұсынылған және олардың болжамы орындалған. Қазіргі жағдайда облыстың тұрақты дамуына әсер ететін негізгі қозғаушы күштердің бірі болып табылатын аймақтың ЖӨӨ мөлшеріне әртүрлі факторлардың әсерін модельдеуді жүзеге асыру қажеттілігіне баса назар аударылды. Тұжырымдамалық аппаратты талдау және ғылыми әдебиеттерді зерттеу негізінде АӨК саласындағы әлеуметтік-экономикалық процестерді талдау және модельдеу тәсілдері ұсынылған. Таңдалған экзогендік және эндогендік факторлардың динамикасы туралы ақпарат берілген, оларды пайдалану негіздемесі қазіргі макроэкономикада процестерді модельдеу және болжау бойынша ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді зерттеу негізінде алынған. Атап айтқанда, осы факторларға ауыл шаруашылығының негізгі капиталына инвестициялар, ауыл шаруашылығының жалдамалы жұмыскерлерінің саны, ауыл шаруашылығындағы еңбек өнімділігі, майлы дақылдардың егістік алқабы, ауыл шаруашылығының жалдамалы жұмыскерлерінің жалақысы және Солтүстік Қазақстан облысының ЖӨӨ жатады. Қолданбалы зерттеу барысында эндогендік айнымалылар үшін болжамды тренділік модельдер анықталды, олардың нәтижелері сәйкестік пен дәлдікке статистикалық тексеруден өтті. Іске асырылуы алынған нәтижелерді өңірдің тиімді әлеуметтік-экономикалық дамуы мақсаты болып табылатын тиісті жоспарлар мен стратегияларға енгізу мүмкіндігін қамтамасыз етуге бағытталған авторлық ұсыныстар тұжырымдалып, толықтырылды.

Кілт сөздер: аймақтың тұрақты дамуы, агроөнеркәсіптік кешен, экономикалық модельдеу, экономикалық өсу, Аймақ экономикасы, коэффициент, регрессия, жалпы аймақтық өнім, болжау, фактор.

**Econometric Analysis and Perspective Assessment of the Sustainable Development of the Region
(on the Example of the North Kazakhstan Region)**

¹***SHAIKIN Dinmukhammed**, Cand. of Econ. Sci., Head of Department, shaikindimash@mail.ru,

¹**VALIEVA Maira**, Cand. of Econ. Sci., Associate Professor, mmvalieva@ku.edu.kz,

¹**ABUTALIPOV Daniyar**, Master, doctoral student, doabutalip@ku.edu.kz,

¹**SHINKAREV Ivan**, Master, doctoral student, ishinkarev@ku.edu.kz,

¹NPLC «Manash Kozybayev North Kazakhstan University», Kazakhstan, Petropavl, Pushkin Street, 86,

*corresponding author.

Abstract. A brief analysis of the situation is presented, which reflects the current state of the dynamics of key macro-indicators in the North Kazakhstan region over the past eighteen years and their forecast is made. The emphasis is placed on the need to model the influence of various factors on the value of the GRP of the region, which is one of the main driving forces influencing the sustainable development of the region in modern conditions. Based on the analysis of the conceptual apparatus and the study of scientific literature, approaches to the analysis and modeling of socio-economic processes in the field of agriculture are presented. The information on the dynamics of selected exogenous and endogenous factors is given, the rationale for the use of which is obtained on the basis of the study of scientific and methodological literature on modeling processes and their forecasting in modern macroeconomics. In particular, these factors include investments in fixed assets of agriculture, the number of agricultural employees, labor productivity in agriculture, the acreage of oilseeds, wages of agricultural employees and GRP of the North Kazakhstan region. In the course of applied research, predictive trend models for endogenous variables were determined, the results of which were subjected to statistical verification for adequacy and accuracy. The author's proposals have been formulated and supplemented, the implementation of which is aimed at ensuring the possibility of including the results obtained in the relevant plans and strategies, the purpose of which is the effective socio-economic development of the region.

Keywords: sustainable development of the region, agro-industrial complex, economic modeling, economic growth, regional economy, coefficient, regression, gross regional product, forecasting, factor.

REFERENCES

1. Balgarina L.A., Dzhumabaev S.A. Prognozirovanie chislennosti naseleniya i valovogo regional'nogo produkta Severo-Kazhastanskoj oblasti [Forecasting the population and gross regional product of the North Kazakhstan region]. *Ekonomika i statistika* [Economics and statistics]. Nur-Sultan, 2021. – No. 3. – pp. 124-134.
2. Sarsenova A.E., Kadyrbaj S.B., Hamzaeva B.A. Analiz, sostoyanie i perspektivy agropromyshlennogo kompleksa Kazahstana [Analysis, state and prospects of the agro-industrial complex of Kazakhstan]. *Ekonomika i statistika* [Economics and statistics]. Nur-Sultan, 2021. – No. 2. – pp. 74-84.
3. Zhoraev O.ZH., He H. Makroekonomicheskie, politicheskie i institucional'nye faktory ekonomicheskogo rosta [Macroeconomic, political and institutional factors of economic growth]. *Ekonomika: strategiya i praktika* [Economics: strategy and practice]. Almaty, 2022. – No. 17 (2). – pp. 190-205.
4. Ajmen A., Amirova G., Pak N. Problemy i perspektivy razvitiya Agropromyshlennogo kompleksa (APK) v Respublike Kazahstan [Problems and prospects of development of the Agro-industrial complex (AIC) in the Republic of Kazakhstan]. *Ekonomika i statistika* [Economics and statistics]. Nur-Sultan, 2021. – No. 1. – pp. 26-30.
5. Fedoseev V.V., et al. Ekonomiko-matematicheskie metody i prikladnye modeli: Ucheb. posobie dlya vuzov [Economic and mathematical methods and applied models]. Moscow: YUNITI, 1999. – 391 p.
6. Shinkarev I.A. Analiz dannyh i prognozirovanie ekonomiki: uchebno-metodicheskoe posobie [Data analysis and economic forecasting] / I.A. SHinkarev. – Petropavlovsk: SKU im. M. Kozybaeva, 2021. – 200 p.
7. www.stat.gov.kz – oficial'nyj sajt Byuro nacional'noj statistiki Agentstva po strategicheskomu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazahstan.