МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

УДК 332.144 *ГСНТИ 14.33*
ББК 65.050.2-237 *Код ВАК 08.00.05*
DOI: 10.22394/2304-3369-2019-2-132-139

Н. В. Яндыбаева
Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации,
Балаково, Россия
AuthorID: 726673

АННОТАЦИЯ: Цели. Разработка математической модели для прогнозирования показателей социально-экономического развития региона. Проведение вычислительного эксперимента с разработанной моделью и анализ полученных результатов.
В процессе исследования использовались методы сравнительного анализа, обобщений, системного подходов. Информационно-эмпирической базой исследования являются данные Федеральной службы государственной статистики и региональных органов власти.
Проанализирован существующий подход к разработке региональных прогнозов, выявлены проблемы в региональном прогнозировании, снижающие качество прогнозов. Предложена альтернативная методика формирования долгосрочных прогнозов социально-экономического развития региона с использованием разработанной с использованием системно-динамического подхода математической моделью.
Научная новизна заключается в следующем: предложена новая математическая модель, разработанная на основе модели системной динамики, для моделирования и прогнозирования показателей социально-экономического развития региона.
Представленный подход к прогнозированию показателей социально-экономического развития региона позволяет повысить эффективность прогнозного инструментария и предоставляет ЛПР возможность оперативного управления ситуацией в регионе. Разработанная математическая модель способствует увеличению точности региональных прогнозов. Показаны результаты прогнозирования показателей социально-экономического развития Балаковского муниципального района Саратовской области на временном интервале [2011; 2021] гг.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: математическая модель, системная динамика, прогнозирование, показатели социально-экономического развития.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Наталья Валентиновна Яндыбаева, кандидат технических наук, доцент, Балаковский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, 413865, Россия, г. Балаково, ул. Чапаева, д. 107, nat07@inbox.ru

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Яндыбаева Н. В. Моделирование и прогнозирование показателей социально-экономического развития региона // Вопросы управления. 2019. № 2 (38). С. 132—139.

© Н.В. Яндыбаева, 2019

Изменения и трансформации, происходящие сегодня в стране, диктуют необходимость адаптивности региональной политики. Это особенно актуально для страны, состоящей из множества регионов, имеющих свою особую траекторию развития, без учета которой принятие большинства управленческих решений будет иметь негативные последствия. Поэтому прогнозирование социально-экономического развития страны и регионов представляется важной задачей для органов исполнительной власти России, в ходе решения которой определяются возможные сценарии развития и выявляются наиболее оптимальные направления региональной социально-экономической политики.

В работах А. Ю. Калиниченко [1], В. А. Чейметовой, были определены особенности социально-экономического развития

регионов. Проблемами регионального прогнозирования занимались также А. Р. Белоусов, А. М. Зубахин, А. Г. Гранберг [2], Г. В. Горелова [3], О. С. Пчелинцев и др.

В ходе проведенного исследования были определены следующие причины прогнозных ошибок, значительно снижающих качество регионального прогнозирования:

– не полная согласованность целей и задач на различных уровнях управления, что способствует невыполнению плановых социально-экономических показателей;

– в планах и прогнозах отсутствует учет особенностей снабжения региона определенными ресурсами, в силу чего многие плановые показатели не могут быть достигнуты;

– статистические данные, предоставляемые предприятиями и организациями города в отделы статистики, зачастую являются неполными и неточными;

– при формировании регионального прогноза необходимо учитывать целевые показатели федеральных и региональных программ социально-экономического развития;

– неверный выбор сценария социально-экономического развития региона: он не всегда объективно отражает реальные возможности социально-экономического развития конкретного региона [4];

– недостаточно используются возможности математического моделирования [5].

При формировании региональных прогнозов используется следующая информация: сценарные условия развития РФ [6], других государств мира, данные о колебаниях цен на товары производителей-монополистов и прочие сведения, которые предлагает применять Минэкономразвития РФ.

Рассмотрим существующую методику регионального прогнозирования на примере Балаковского муниципального района Саратовской области (далее – БМР):

Необходимые для разработки прогноза статистические данные по БМР аккумулируются «Отделом государственной статистики в г. Саратов №2 (включая специалистов в г. Балаково)».

Методической основой при оценке текущего состояния социально-экономического развития БМР являются «Сценарные условия, основные параметры прогноза социально–экономического развития Российской Федерации и предельные уровни цен (тарифов) на услуги компаний инфраструктурного сектора на 2016 год и на плановый период 2017 и 2018 годов».

Специалистами отдела экономического анализа и прогнозирования администрации БМР на основе статистических данных разрабатываются прогнозные эконометрические модели.

При этом заполняются стандартные табличные формы (2П) с применением методических рекомендаций, которые специалисты отдела экономического анализа и прогнозирования получают из Управления анализа и прогнозирования администрации муниципального образования «Город Саратов».

Рассчитанные прогнозные значения показателей социально-экономического развития БМР помещаются в ГАС «Управление» и используются ЛПР различных уровней власти в качестве основы для принятия управленческих решений [7].

Однако широко применяемые сотрудниками отдела экономического анализа и прогнозирования эконометрические методы разработки прогнозной модели не всегда позволяют получить достоверные прогнозы, поскольку не предсказывают появление кризисных тенденций в экономике региона. Поэтому для повышения эффективности разработки региональных прогнозов необходимо использовать альтернативные математические методы и модели, например, модель системной динамики, используемую для анализа сложных экономических и социальных процессов и явлений.

Модель системной динамики содержит следующие элементы: системные уровни (далее – моделируемые переменные), которые являются аккумуляцией в петлях обратной связи; потоки, передвигающие содержимое между уровнями; процедуры решений, которые изменяют темпы. Процедуры решений с уровнями соединяются с помощью каналов информации. Для моделируемых переменных Xi(t), $i = \overline{1,n}$ составляются дифференциальные уравнения:

$$\frac{dX_i(t)}{dt} = X_i^+(t) - X_i^-(t) \qquad (1)$$

где $X_i^+(t) / X_i^-(t)$ – положительный/ отрицательный темп скорости переменной Xi(t), содержащий все детерминанты, способствующие росту / убыванию анализируемой переменной.

Допустим, что темпы дифференцируются на произведение функций, зависящих только от факторов, являющихся совокупностью основных переменных – функций моделируемых переменных:

$$X(t)^{\pm} = X(y_1(t), y_2(t),\ldots,y_n(t)) = f(FV_1(t), FV_2(t),\ldots FV_k(t)) = f_1(FV_1(t))f_2(FV_2))\ldots f_k(FV_k(t)); \quad (2)$$

где FVj=gj(yi1(t)…yix(t))–внешние факторы, причем X=X(j)<n, k=k(j)<n (число системных уровней) [8].

На следующем этапе формируется система нелинейных, неоднородных, разнотемповых, нестационарных дифференциальных уравнений. Значения моделируемых переменных $X_i(t), i = \overline{1,n}$ рассчитываются из решения системы уравнений на заданном временном интервале с заданными начальными условиями. Внешние факторы FVi(t) измеряются либо в качественной шкале, либо в количественной. В расчетах используются нормированные значения

$$VF_i^*(t) = \frac{VF_i(t)}{VF_i^н}, i = \overline{1,k};$$

факторов:

где VFi(t) – текущее значение переменной в численной шкале, VFiн – нормировочный коэффициент. Предположим, что все моделируемые переменные являются количественными. В расчетах применяются нормированные значения моделируемых переменных, рассчитанные по формуле: $X_i^*(t) = \frac{X_i(t)}{X_i^н}, i = \overline{1,11},$ где Xi(t) – текущее значение моделируемой переменной, определенное в численной шкале, Xiн – нормировочный коэффициент (значения переменных в 2011 году).

Выберем моделируемые переменные XiR (t) $i = \overline{1;11}$, которые представляют собой подборку, характеризующую уровень социально-экономического развития БМР [9]:

X1R(t) – численность постоянного населения (тыс. чел.);

X2R(t) – занято в экономике, всего (тыс. человек);

X3R(t) – численность безработных, зарегистрированных в центре занятости

населения (на 1 января следующего за отчётным года) (чел.);

X4R(t) – уровень безработицы, %;

X5R(t) – среднемесячная зарплата (руб.);

X6R(t) – продолжительность жизни населения (лет);

X7R(t) – суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферу (тыс. тонн);

X8R(t) – миграционный прирост (чел.);

X9R(t) – объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг промышленными предприятиями (млрд. рублей);

X10R(t) – объем производства продукции сельского хозяйства (в фактически действующих ценах), млн. руб.;

X11R(t) – индекс потребительских цен по Саратовской области.

Так как моделируемые переменные являются абсолютными [10] и затрудняют расчеты, их следует нормировать с применением нормировочных коэффициенты – значений моделируемых переменных в 2011 году.

Для иллюстрации причинно-следственных связей между моделируемыми переменными X1R(t)-X11R(t) применяется орграф, представленный на рис. 1.

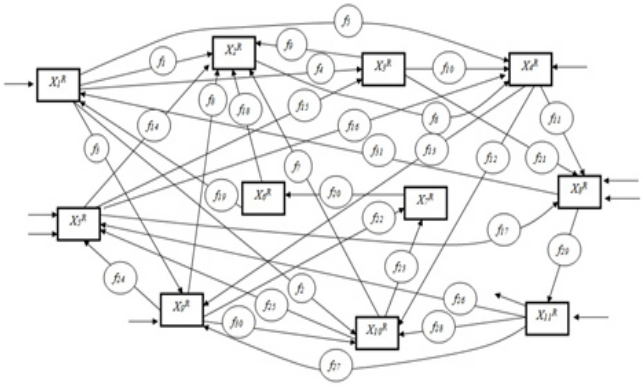


Рис. 1. Ориентированный граф взаимосвязей между X1R(t)-X11R(t)

Разработанная математическая модель для БМР имеет вид:

$$
\begin{cases}
\frac{dX_1^R(t)}{dt} = \frac{1}{X_1^{R*}} \cdot (R(t) + M(t)) \cdot f_{19}(X_6) \cdot f_{31}(X_8) - (S(t) + VZ(t) + U(t)) \cdot f_{30}(X_8); \\
\frac{dX_2^R(t)}{dt} = \frac{1}{X_2^{R*}} \cdot (P(t) + R(t) + W(t) + Bis(t) + VT(t)) \cdot f_1(X_1) \cdot f_7(X_{10}) \cdot f_8(X_9) \cdot f_{18}(X_6) - \\
- (S(t) + ZB(t) + Ub(t) + E(t)) \cdot f_{13}(X_1) \cdot f_{14}(X_5) \cdot f_9(X_3) \cdot; \\
\frac{dX_3^R(t)}{dt} = \frac{1}{X_3^{R*}} \cdot (P(t) + I(t) + SB(t)) \cdot f_4(X_1) \cdot f_{15}(X_5) - (Bis(t) + VT(t)) \cdot; \\
\frac{dX_4^{R*}(t)}{dt} = \frac{1}{X_4^{R*}} \cdot (Ub(t) + D(t) + I(t)) \cdot f_5(X_1) \cdot f_{10}(X_3) \cdot f_6(X_2) \cdot f_{10}(X_3) - (Bis(t) + VT(t) + Q(t) + E(t)) \cdot f_{16}(X_5); \\
\frac{dX_5^R(t)}{dt} = \frac{1}{X_5^{R*}} \cdot (Sh_{\min}(t) + Bg(t) + \Pr(t) + X_9(t) + X_{10}(t)) \cdot f_{24}(X_9) \cdot f_{25}(X_{10}) - (I(t) + Bd(t)) \cdot f_{26}(X_{11}) \cdot f_{28}(X_{11}) \cdot; \\
\frac{dX_6^R(t)}{dt} = \frac{1}{X_6^{R*}} \cdot (Sc(t) + ShB(t) + SB(t)) - (Sh_{pr}(t) + VZ(t) + S(t) + ZB(t)) \cdot f_{20}(X_7); \\
\frac{dX_7^R(t)}{dt} = \frac{1}{X_7^{R*}} \cdot (X_9(t) + X_{10}(t) + PZ(t)) \cdot f_{22}(X_9) \cdot f_{23}(X_{10}) - Ze(t); \\
\frac{dX_8^R(t)}{dt} = \frac{1}{X_8^{R*}} \cdot (U(t) + Ub(t) + Sc(t) + W(t) + SB(t)) \cdot f_{21}(X_3) \cdot f_{17}(X_5) \cdot f_{11}(X_4) - (VT(t) + Bis(t)); \\
\frac{dX_9^R(t)}{dt} = \frac{1}{X_9^{R*}} \cdot (P(t) + D(t) + F(t) + In(t) + PZ(t) + X_{10}(t)) \cdot f_3(X_1) f_{30}(X_{10}) - (U(t) + Ub(t) + I(t)) \cdot f_{13}(X_4) \cdot f_{27}(X_{11}); \\
\frac{dX_{10}^R(t)}{dt} = \frac{1}{X_{10}^{R*}} \cdot (P(t) + D(t) + F(t) + In(t) + AZ(t) + X_9(t)) \cdot f_2(X_1) - (U(t) + Ub(t) + I(t)) \cdot f_{12}(X_4) \cdot f_{28}(X_{11}); \\
\frac{dX_{11}^R(t)}{dt} = \frac{1}{X_{11}^{R*}} \cdot (U(t) + Ub(t) + M(t) + Bd(t)) \cdot f_{29}(X_8) - Bg(t);
\end{cases}
\tag{3}
$$

Принятые в модели (3) обозначения внешних факторов $VF_i(t)$:

I(t) – инфляция (%);

D(t) – численность экономически активного населения (чел.);

W(t) – предложение трудовых ресурсов (чел.);

P(t) – численность населения (чел.);

Pm(t)– среднедушевой доход населения (руб.);

F(t) – фонд рабочего времени (чел.-дн.);

Ub(t) – численность безработных (чел.);

M(t) – объем миграции (чел.);

E(t) – средняя заработная плата (руб.);

Sc(t) – среднедушевые доходы населения (руб.);

Bis(t) – количество частных предпринимателей (чел.);

Sh_{min} *(t)* – прожиточный минимум (руб.);

VT(t) – спрос на труд в различных отраслях народного хозяйства (чел.)*;*

Bd(t) – дефицит бюджета (руб.);

Bg(t) – профицит бюджета (руб.);

In(t) – размер инвестиций (руб.);

Q(t) – затраты на обучение и переподготовку кадров (руб.);

U(t) – уровень безработицы (%);

Pr(t) – уровень потребительских цен (руб.);

Sh_{pr} – число зарегистрированных преступлений;

PZ(t) – число промышленных предприятий;

VZ(t) – объем выбросов загрязняющих веществ в воду, почву, воздух (у.ед.);

Ze(t) – затраты на охрану окружающей среды (руб.);

S(t) – количество умерших (чел.);

ZB(t) – число инфекционных больных (чел.);

ShB – число коек в больницах (ед.);

SB(t) – численность населения с доходом ниже прожиточного минимума (чел.).

В модели также используются функциональные зависимости $fi(X_i)$, предназначенные для учета взаимовлияния моделируемых переменных:

$f_1(X_1)$ – зависимость численности занятых в экономике от численности постоянного населения;

$f_2(X_1)$ – зависимость объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг промышленными предприятиями от численности постоянного населения и др.

Функциональные зависимости определяется на основе корреляционно-регрессионного анализа, и имеют вид полиномов 3–4 степени.

Проверка адекватности разработанной математической модели осуществляется с использованием ретроспективных данных.

На рис. 2 приведен график динамики показателей социально-экономического развития БМР на интервале [2011; 2021] гг.

Из графика видно, что значения показателей социально-экономического развития X_1, X_2, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11} на прогнозном интервале [2018; 2021] лет вырастут незначительно. Значения показателей X_3, X_4 снизятся также не существенно. В таблице 1 приведены значения фактических и прогнозных показателей социально-экономического развития БМР.

Таким образом, представлено описание разработанной на основе модели системной динамики математической модели для прогнозирования показателей социально-экономического развития региона. Приведены результаты вычислительного эксперимента по БМР на временном интервале [2011; 2021] гг.

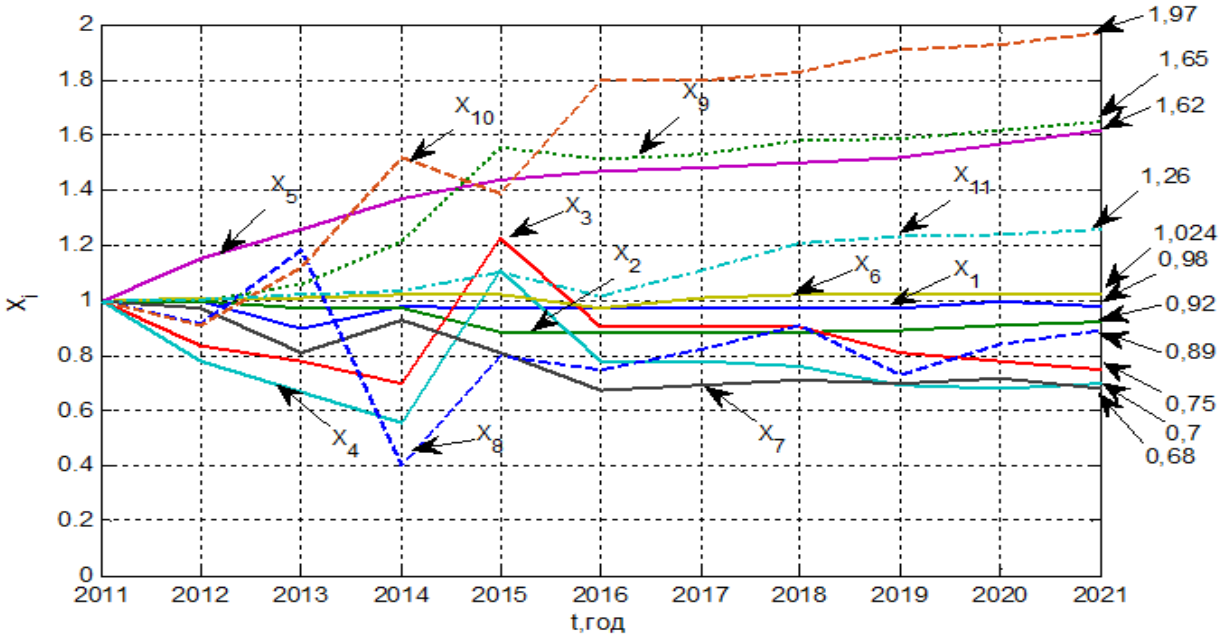


Рис. 2. Динамика показателей социально-экономического развития БМР на интервале [2011; 2021] гг.

Таблица 1

Фактические и прогнозные значения показателей социально-экономического развития БМР

X_i	Значение показателя	Годы		
		2011	**2016**	**2021 (прогноз)**
X_1	Численность постоянного населения (тыс. чел.)	218,3	211,5	**213,93**
	Нормированные относительно 2011 г.	1	0,969	**0,98**
X_2	Занято в экономике, всего (тыс. человек)	63,8	56,6	**58,7**
	Нормированные относительно 2011г.	1	0,887	**0,92**
X_3	Численность безработных, зарегистрированных в центре занятости населения (чел.)	986	889	**739,5**
	Нормированные относительно 2011 г.	1	0,902	**0,75**
X_4	Уровень безработицы, %	0,9	0,7	**0,63**
	Нормированные относительно 2011	1	0,778	**0,7**
X_5	Среднемесячная зарплата (руб.)	17 369	25 479	**28137**
	Нормированные относительно 2011 г.	1	1,467	**1,62**
X_6	Продолжительность жизни населения (лет)	69,9	67,8	**71,6**
	Нормированные относительно 2011 г.	1	0,97	**1,024**
X_7	Валовой выброс загрязняющих веществ в атмосферу (тыс. тонн в год)	9,97	6,7	**6,78**
	Нормированные относительно 2011 г.	1	0,672	**0,68**
X_8	Миграционный прирост (чел.)	-949	-711	**-845**

X_i	Значение показателя	Годы		
		2011	**2016**	**2021 (прогноз)**
	Нормированные относительно 2011г.	1	0,749	**0,89**
X_9	Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг промышленными предприятиями (млрд. руб.)	86,7	131,1	**143,1**
	Нормированные относительно 2011г.	1	1,512	**1,65**
X_{10}	Объем производства продукции сельского хозяйства, млн. руб.	2 568,7	4 614,5	**5060,3**
	Нормированные относительно 2011г.	1	1,796	**1,97**
X_{11}	Индекс потребительских цен по Саратовской области	104	105,5	**131,04**
	Нормированные относительно 2011г.	1	1,014	**1,26**

ЛИТЕРАТУРА

1. Калиниченко А. Ю. Информационные технологии прогнозирования социально-экономического развития региона // Региональная информатика «РИ 2014»: материалы XIV Санкт-Петербургской международной конференции. СПб: Изд-во СПОИСУ, 2014. С. 188–189.
2. Гранберг А. Г. Основы региональной экономики / Гос. Ун-т Высшая школа экономики. М.: ГУ ВШЭ, 2006.
3. Горелова Г. В., Масленникова А. В. Композиция когнитивного моделирования и системной динамики для решения задач управления развитием региональных систем // 6-я Всероссийская мультиконференция по проблемам управления МКПУ-2013, УИнтЭргОС-2013: сб. трудов в 4-х т. Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2013. Т. 3. С. 94–97.
4. Яндыбаева Н. В. Анализ информационных систем для прогнозирования социально-экономического развития региона// Актуальные проблемы взаимодействия государства, гражданского общества, личности и бизнеса. Сборник статей по материалам конференции, посвящённой Дню российской науки. Саратов-М.: Десятая Муза, 2017. С. 166–172.
5. Яндыбаева Н. В. Модели и методы прогнозирования социально-экономического развития региона //Проблемы развития устойчивых отношений между государством, гражданским обществом и бизнесом: вызовы времени. Сборник статей по материалам конференции, посвящённой Дню российской науки. Саратов, 2016. С. 165–173.
6. Сценарные условия, основные параметры прогноза социально–экономического развития российской федерации и предельные уровни цен (тарифов) на услуги компаний инфраструктурного сектора на 2016 год и на плановый период 2017 и 2018 годов, утвержденные Минэкономразвития России. М., 2015.
7. Яндыбаева Н. В. Об особенностях формирования региональных прогнозов // Актуальные проблемы современности: науки и общества. Изд-во Балаковского филиала РАНХиГС. 2018. № 1. С. 39–43.
8. Форрестер Дж. Мировая динамика. М.: АСТ; СПб.: Terra Fantastica, 2003.
9. Итоги социально-экономического развития БМР. Сайт администрации Балаковского муниципального района [электронный ресурс]. URL: http://www.admbal.ru/page/sotsialno-ekonomicheskoe-razvitie-bmr.
10. Показатели, характеризующие состояние экономики и социальной сферы Балаковского муници-пального района за 2011–2018 гг. [электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/scripts/db_inet2/passport/pass.aspx?base=munst63&r=63607000.

MODELING AND FORECASTING INDICATORS OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION

N. V. Yandybaeva
Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration,
Balakovo, Russia

ABSTRACT:
Purprose. Development of a mathematical model for predicting indicators of socio-economic development of the region. Carrying out a computational experiment with the developed model and analysis of the results obtained.
Methodology. In the process of research, the methods of comparative analysis, generalizations, a system approach were used. The information-empirical base of the research consists of the data of the Federal State Statistics Service and regional authorities.
Results. The author analyzed the existing approach to the development of regional forecasts, identified problems in regional forecasting, reducing the quality of forecasts. An alternative method of forming long-term forecasts of socio-economic development of the region using the mathematical model developed using the system-dynamic approach is proposed.
Scientific novelty. A new mathematical model, developed on the basis of a system dynamics model, has been proposed for modeling and forecasting indicators of socio-economic development of the region.
Scientific novelty. The presented approach to forecasting indicators of socio-economic development of the region improves the efficiency of forecasting tools and provides decision makers with the ability to manage the situation in the region promptly. The developed mathematical model helps to increase the accuracy of regional forecasts. The results of forecasting indicators of socio-economic development of the Balakovo municipal district of the Saratov region in the time interval are shown [2011; 2021].

KEYWORDS: Mathematical model, system dynamics, forecasting, indicators of socio-economic development.

AUTHORS' INFORMATION:
Natalya V. Yandybaeva, Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor, Balakov branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration,
107, Chapayeva str., Balacovo, 413865, Russia, nat07@inbox.ru

FOR CITATION: Yandybaeva N. P. Modeling and forecasting indicators of socio-economic development of the region// Management Issues. 2019. № 2 (38). P. 132—139.

REFERENCES

1. Kalinichenko A. Yu. Information technologies for forecasting the socio-economic development of the region // Regional informatics "RI 2014": materials of the XIV St. Petersburg International Conference (St. Petersburg, October 29–31, 2014). SPb: SPOISU Publishing House, 2014. P. 188–189. [Kalinichenko A. Yu. Informatsionnye tekhnologii prognozirovaniya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya regiona //Regional'naya informatika «RI 2014»: materialy XIV Sankt-Peterburgskoy mezhdunarodnoy konferentsii (Sankt-Peterburg, 29–31 oktyabrya 2014 g.). SPb: Izd-vo SPOISU, 2014. S. 188–189] – (In Rus.)

2. Granberg A. G. Basics of the regional economy / State. Univ. Graduate School of Economics. M.: State University Higher School of Economics, 2006. - 495 p. [Granberg A. G. Osnovy regional'noy ekonomiki / Gos. Un-t Vysshaya shkola ekonomiki. M.: GU VShE, 2006. - 495 s.] – (In Rus.)

3. Gorelova G. V., Maslennikova A. V. Composition of cognitive modeling and system dynamics for solving problems of managing the development of regional systems // 6th All-Russian Multiconference on Control Problems MKPU-2013, UntErgOS-2013: Sat. works in 4 v. Rostov-on-Don: SFU, 2013. V. 3. P.

94–97. [Gorelova G. V., Maslennikova A. V. Kompozitsiya kognitivnogo modelirovaniya i sistemnoy dinamiki dlya resheniya zadach upravleniya razvitiem regional'nykh sistem // 6-ya Vserossiyskaya mul'tikonferentsiya po problemam upravleniya MKPU-2013, UIntErgOS-2013: sb. trudov v 4-kh t. Rostov-na-Donu: YuFU, 2013. T. 3. S. 94–97] – (In Rus.)

4. Yandybaeva N. V. Analysis of information systems for forecasting the socio-economic development of the region // Actual problems of interaction between the state, civil society, the individual and business. Collection of articles based on the conference dedicated to the Day of Russian Science (February 8, 2017). Saratov-M.: The Tenth Muse, 2017. P.166–172. [Yandybaeva N. V. Analiz informatsionnykh sistem dlya prognozirovaniya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya regiona// Aktual'nye problemy vzaimodeystviya gosudarstva, grazhdanskogo obshchestva, lichnosti i biznesa. Sbornik statey po materialam konferentsii, posvyashchennoy Dnyu rossiyskoy nauki (8 fevralya 2017 g.). Saratov-M.: Desyataya Muza, 2017. S.166–172.] – (In Rus.)

5. Yandybaeva N. V. Models and methods of forecasting the socio-economic development of the region // Problems of development of stable relations between the state, civil society and business: the challenges of time. Collection of articles based on the conference dedicated to the Day of Russian science. Saratov, 2016. P.165–173. [Yandybaeva N V. Modeli i metody prognozirovaniya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya regiona //Problemy razvitiya ustoychivykh otnosheniy mezhdu gosudarstvom, grazhdanskim obshchestvom i biznesom: vyzovy vremeni. Sbornik statey po materialam konferentsii, posvyashchennoy Dnyu rossiyskoy nauki. Saratov, 2016. S.165–173] – (In Rus.)

6. Scenario conditions, the main parameters of the forecast of socio – economic development of the Russian Federation and the marginal levels of prices (tariffs) for the services of companies in the infrastructure sector for 2016 and for the planning period of 2017 and 2018 approved by the Ministry of Economic Development of Russia. M., 2015. [Stsenarnye usloviya, osnovnye parametry prognoza sotsial'no–ekonomicheskogo razvitiya rossiyskoy federatsii i predel'nye urovni tsen (tarifov) na uslugi kompaniy infrastrukturnogo sektora na 2016 god i na planovyy period 2017 i 2018 godov, utverzhdennye Minekonomrazvitiya Rossii. M., 2015] – (In Rus.)

7. Yandybaeva N. V. On the peculiarities of the formation of regional forecasts // Actual problems of the present: science and society. Publishing house of Balakovo branch of RANEPA. 2018. № 1. P. 39–43. [Yandybaeva N. V. Ob osobennostyakh formirovaniya regional'nykh prognozov //Aktual'nye problemy sovremennosti: nauki i obshchestva. Izd-vo Balakovskogo filiala RANKhiGS. 2018. №1.s.39–43] – (In Rus.)

8. Forrester J. World Dynamics. M.: AST; SPb.: Terra Fantastica, 2003. 379 p. [Forrester Dzh. Mirovaya dinamika. M.: AST; SPb.: Terra Fantastica, 2003. 379 s.] – (In Rus.)