

# МОДЕЛИ ИНДИКАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ: ОТРАСЛИ И ПРЕДПРИЯТИЯ

Дранко О.И.

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Москва, Россия  
OlegDranko@gmail.com

*Аннотация.* В работе рассмотрена многоуровневая модель индикативного планирования целевых индикаторов в системе: «Страна – Отрасли – Предприятия – Продукция». Рассмотрена задача анализа и прогноза целевых индикаторов страны на примере показателя «ВВП по ППС». Индикатор «ВВП по ППС» увязан с данными отраслей, а также организаций. Ставится задача увязки ВВП с выпуском продукции (заказов). Проведены оценки необходимого для реализации целевого сценария роста ВВП и валовой добавленной стоимости (ВДС) отдельных отраслей. В качестве исходных данных используются данные Росстата, ФНС России, на нижнем уровне – информация BI и ERP систем предприятий.

*Ключевые слова:* моделирование, индикаторы, планирование, устойчивость, рост, большие данные, крупномасштабные системы.

## Введение

Планирование является одной из функций управления, в частности, управления развитием [1].

В условиях капитализма перед экономикой стоит задача роста и развития, подталкиваемая кредитным процентом. Количественным измерителем экономики в целом по системе национальных счетов (СНС) принимается валовой внутренний продукт (ВВП).

Рассмотрим Задачу 1, установленную в Послании Президента России Федеральному собранию: «принять меры, обеспечивающие вхождение к 2030 году Российской Федерации в четверку крупнейших экономик мира по объему валового внутреннего продукта, рассчитанному по паритету покупательной способности» [2].

В данной работе рассматривается модель многоуровневого индикативного планирования.

Общая схема индикативного планирования включает уровни «Мир (много стран) – Страна – Отрасли – Ресурсы – Мероприятия». В данной работе рассмотрена постановка задачи управления на уровне отраслей и предприятий «Страна – Отрасли – Предприятия – Продукция». В рамках исследования используются имитационные модели, основанные на траекторном подходе системной оптимизации и сценарном планировании. Целью работы является анализ и прогнозирование целевых индикаторов страны на примере показателя ВВП по ППС. Проведена оценка необходимого роста ВВП и валовой добавленной стоимости (ВДС) отдельных отраслей для реализации целевого сценария. Определены удельные показатели эффективности по финансовым и кадровым ресурсам, такие как производительность труда и капиталоемкость.

В рамках данной работы принимаем следующее определение: «Индикативное государственное планирование представляется как процесс формирования системы индикаторов (показателей) и разработка на их основе экономических мер государственного воздействия на экономические процессы для достижения установленных показателей» [3, 4].

От корректности организации индикативного планирования во многом зависит эффективность функционирования системы стратегического планирования» [5].

## 1. Комплекс моделей индикативного планирования

Выделяют следующие модели индикативного планирования [6, 7], табл. 1. Это неполный перечень, автор призывает коллег пополнять информацию о моделях и способах их применения для стратегического и индикативного планирования.

Таблица 1. Модели индикативного планирования

Универсальные модели	Специализированные модели	Узкоспециализированные модели
M1) Модель(и) агрегирования индикатора: валового, удельного M2) Модель(и) декомпозиции индикатора: валового, удельного M3) Эконометрические модели: интерполяция, экстраполяция	M9) Модель «Цели – задачи – индикаторы» M10) Модели оценки достижения целевых показателей M11) Модель выбора приоритетных проектов	M22) Модели регионального развития M23) Модели отраслевого развития M24) Модель развития госкорпорации

Универсальные модели	Специализированные модели	Узкоспециализированные модели
М4) Модели идентификации параметров М5) Модель определения аналитических признаков индикаторов М6) Модель взвешенного оценивания набора индикаторов М7) Модель комплексного оценивания набора индикаторов М8) Модель классификации отклонений фактических и плановых значений скалярного индикатора	М12) Модель оценки потенциала развития М13) Модель проекта (мероприятия, программы), вклада в целевые показатели и потребности в ресурсах М14) Модели ресурсной обеспеченности М15) Модели анализа и выбора альтернатив М16) Модели оптимального выбора М17) Модели системной динамики М18) Анализ и управление рисками М19) Модель оценки достижения целей в двухуровневой системе М20) Векторная стратификация многопараметрических объектов М21) Гибридные модели	М25) Модель оценки финансовой устойчивости госкорпорации М26) Однопродуктовая модель роста ВВП М27) Многопродуктовая модель роста ВВП М28) Модель балансировки многоотраслевой экономики М29) Модели механизмов влияния технологического развития на социальное-экономическое развитие М30) Модели с использованием искусственного интеллекта М31) Модели на когнитивных картах

## 2. Математическая модель 2-х уровневой системы

Рассмотрим применение некоторых моделей индикативного планирования для некоторых сценариев

Рассмотрим многоуровневую систему «страна – отрасль – предприятие» как часть общей системы функционирования и развития общества, выделим частные подмодели 2-х уровневой системы, например, «страна – отрасль», «отрасль – предприятие», «предприятие – продукция». Ниже описана математическая модель роста «страна – отрасль», другие модели мы предполагаем использовать в той же логике.

Запишем рост индикатора верхнего уровня в виде приращения за один период (пусть  $G$  – вариант от GDP, ВВП)

$$G_t = G_{t-1} (1 + r_t) \quad (1)$$

где  $G$  – индикатор верхнего уровня (вариант от GDP, ВВП),  $r$  – темп роста,  $t$  – индекс времени

Индикаторы нижнего уровня за один период изменяются по формуле

$$V_{j,t} = V_{j,t-1} (1 + r_{j,t}) \quad (2)$$

Данная модель применима для аддитивных индикаторов, сумма индикаторов нижнего уровня формирует индикатор верхнего уровня

$$G_t = \sum_j V_{j,t} \quad (3)$$

После простых преобразований получаем

$$r_t = G_t / G_{t-1} - 1 = \frac{\sum_j V_{j,t-1} (1 + r_{j,t})}{\sum_j V_{j,t-1}} - 1 = \frac{\sum_j V_{j,t-1} r_{j,t}}{\sum_j V_{j,t-1}} \quad (4)$$

что темп роста верхнего индикатора является средневзвешенным значением темпов роста нижних индикаторов с весами – значением индикаторов.

За период  $t \in [0, T]$

$$G_T = G_0 \prod_{t=1}^T (1 + r_t) \quad (5)$$

$$V_{j,T} = V_{j,0} \prod_{t=1}^T (1 + r_{j,t}) \quad (6)$$

По последним формулам можно ввести естественное определение среднегодового темпа роста CAGR (Compound Annual Growth Rate)

$$CAGR = (G_T / G_0)^{\frac{1}{(T-0)}} - 1 = \left[ \prod_{t=1}^T (1 + r_t) \right]^{\frac{1}{(T-0)}} - 1 \quad (7)$$

### 3. Расчеты

На Рис. 1 показаны прирост валовой добавленной стоимости (ВДС) за 2011-2022 гг. (в постоянных ценах) по оси X, темпы прироста ВДС по оси Y. Размер кругов соответствует ВДС за 2022 г. В центре кругов показан индекс отрасли по номенклатуре Росстата. В состав отраслей на данном рисунке не включены «сводные» отрасли при наличии информации по подотраслям. Например, не включен «Раздел С. Обрабатывающие производства». Росстат приводит информацию по 61 несводной отрасли. На Рис. 1 видно, что небольшое количество отраслей имеют достаточно большой размер (прирост более 1 000 млрд. руб.) или прирост (более 5% в год). Для задачи анализа возможности роста ВВП именно эти отрасли целесообразно анализировать в первую очередь.

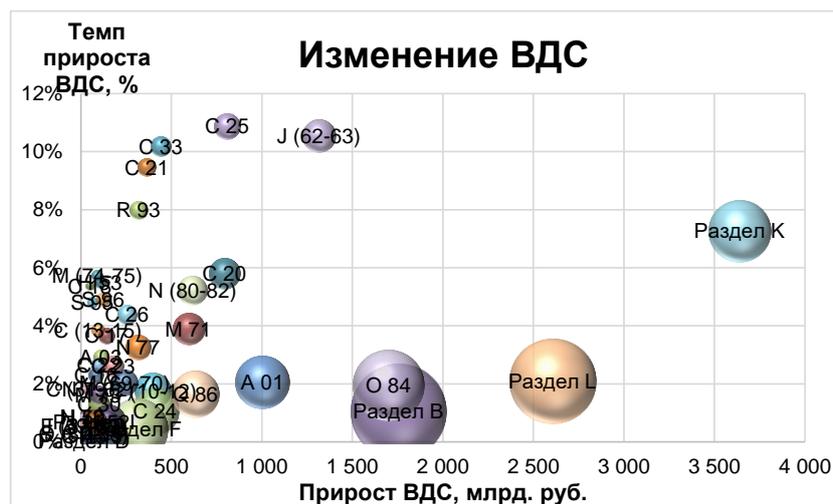


Рис. 1. Изменение ВДС отраслей

Рост валовой добавленной стоимости обусловлен изменением выручки по отраслям. В Табл. 2 показана динамика выручки крупных и средних организаций с численностью работников свыше 15 человек по данным Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС) (Источник: <https://www.fedstat.ru/indicator/58235>, дата обращения 20.09.2024). В последнем столбце Табл. 2 приведена информация о среднегодовом темпе прироста (Compound Annual Growth Rate, CAGR) в процентах. Период анализа – 2018-2023 гг. Названия отраслей сокращены для краткости.

Таблица 2. Динамика выручки по отраслям России, крупные и средние организации, трлн. руб.

Отрасль	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CAGR, %
Всего по обследуемым видам экономической деятельности	165,55	170,88	173,85	230,69	246,44	284,73	11,45%
Сельское хозяйство	2,57	2,66	3,14	3,87	4,12	4,52	11,98%
Добыча полезных ископаемых	17,00	17,17	14,58	23,70	27,58	28,53	10,90%
Обрабатывающие производства	44,36	45,51	45,44	60,89	64,19	74,64	10,97%
Обеспечение электрической энергией	9,69	9,90	9,92	11,14	11,58	12,95	5,96%

Отрасль	2018	2019	2020	2021	2022	2023	CAGR, %
Водоснабжение	0,77	0,73	0,81	1,21	1,19	1,50	14,41%
Строительство	6,43	6,09	6,89	8,15	10,80	13,14	15,36%
Торговля	54,04	57,27	61,72	80,69	85,45	95,06	11,96%
Транспортировка и хранение	10,92	11,80	10,92	13,27	14,78	17,79	10,26%
Деятельность гостиниц и общественного питания	0,65	0,70	0,59	0,82	0,86	1,11	11,36%
Деятельность в области информации и связи	3,73	3,84	4,47	5,29	5,82	7,65	15,43%
Деятельность финансовая и страховая	4,89	4,45	4,82	8,78	6,69	9,23	13,57%
Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	2,42	2,22	1,95	2,16	2,26	3,53	7,88%
Деятельность профессиональная, научная и техническая	6,24	5,91	6,43	7,23	8,25	10,65	11,28%
Деятельность административная	1,09	1,50	1,14	2,13	1,55	2,07	13,55%
Государственное управление	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	2,72%
Образование	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,13	135,27%
Здравоохранение	0,30	0,34	0,40	0,57	0,56	0,62	15,86%
Культура, спорт, организация досуга и развлечений	0,30	0,51	0,39	0,56	0,51	1,39	36,34%
Предоставление прочих видов услуг	0,13	0,25	0,21	0,22	0,22	0,18	7,78%

На следующем уровне декомпозиции выручка отраслей сопоставляется с суммарной выручкой по отдельным организациям. Расчеты по выборке 24 тыс. крупных организаций различных отраслей приведены в Табл. 3.

Таблица 3. Динамика выручки по отраслям России, данные финансовой отчетности, трлн. руб.

Отрасль	Выручка 2018	Выручка 2019	Выручка 2020	Выручка 2021	Выручка 2022	Выручка 2023	CAGR, %
Общий итог, в т.ч.	105,75	111,34	112,57	145,12	151,59	165,56	9,4%
46. Торговля оптовая...	33,48	34,57	36,18	46,96	49,19	50,79	8,7%
47. Торговля розничная...	9,61	10,67	11,59	13,51	14,72	16,09	10,9%
35. Обеспечение электрической энергией...	7,79	8,12	8,03	9,04	9,46	10,41	6,0%
06. Добыча сырой нефти и природного газа	5,76	5,82	4,40	7,35	8,30	8,62	8,4%
10. Производство пищевых продуктов	3,70	4,25	4,48	5,34	6,08	6,32	11,3%
45. Торговля автотранспортными средствами ...	4,55	4,83	4,89	6,54	4,61	6,23	6,5%
49. Деятельность транспорта	3,29	3,56	3,49	3,99	4,85	5,30	10,0%
41. Строительство зданий	2,71	2,81	2,88	3,26	3,86	4,27	9,5%
52. Складское хозяйство	2,20	2,51	2,46	3,16	3,65	4,14	13,4%
70. Деятельность головных офисов	0,76	1,05	0,94	3,24	3,58	3,70	37,5%
64. Деятельность по предоставлению финансовых услуг	2,29	1,74	1,65	2,65	1,97	3,69	10,0%

Отрасль	Выручка 2018	Выручка 2019	Выручка 2020	Выручка 2021	Выручка 2022	Выручка 2023	CAGR, %
71. Деятельность в области архитектуры и инженерно-технического проектирования...	1,30	1,53	1,87	2,43	3,18	3,23	20,0%
42. Строительство инженерных сооружений	1,73	1,73	1,71	2,00	2,70	3,12	12,5%
01. Растениеводство и животноводство...	1,64	1,76	2,08	2,50	2,66	2,98	12,8%
24. Производство металлургическое	1,09	1,14	1,28	1,90	1,73	1,96	12,4%
19. Производство кокса и нефтепродуктов	2,29	2,47	1,87	1,79	1,77	1,86	-4,1%
62. Разработка компьютерного программного обеспечения...	0,72	0,84	0,98	1,18	1,39	1,71	18,9%

Расчет параметров роста показателей в ретроспективе позволяет построить оценку роста индикаторов на перспективу, с учетом дополнительного управления в различных сценариях. На Рис. 2 показан сценарий ускоренного роста отраслей с группировкой по размеру и темпу роста. Основной прирост (ускоренный прирост) обеспечивают крупные отрасли с быстрым ростом.

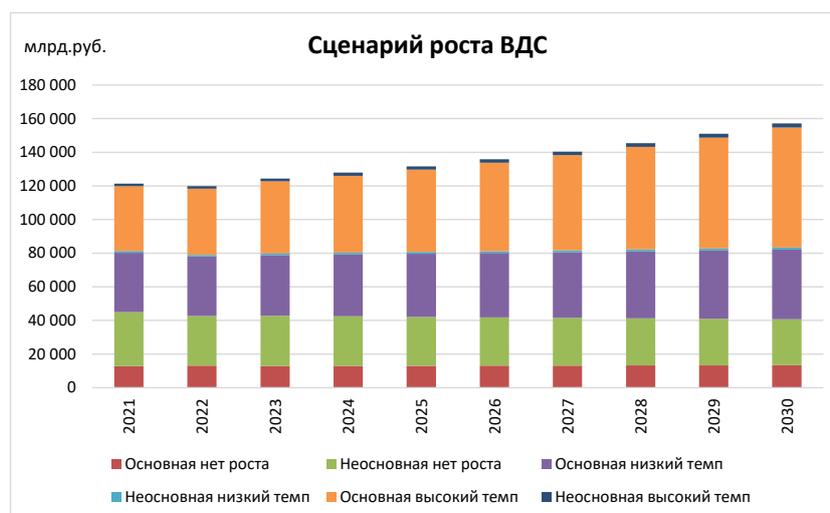


Рис. 2. Сценарий ускоренного роста ВВП

Ускоренный рост в отдельных отраслях может (должен) декомпозироваться на данные отдельных организаций. Исходные данные в разрезе организаций получены из открытых данных по финансовой отчетности Росстата за 2012-2018 г. [8] и сервиса бухгалтерской (финансовой) отчетности (БФО) ФНС за 2019-2023 гг. [9].

Пример анализа двухуровневой системы более нижнего уровня «выручка отрасли – выручка предприятий» на примере производства электроэнергии приведен в работе [10]. В данной работе приведена информация по декомпозиции отраслей с кодом ОКВЭД-2 «62. Разработка компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги» и «63. Деятельность в области информационных технологий» (далее – «ИТ отрасли») на выборку крупных и средних организаций этих отраслей (Табл. 4).

Таблица 4. Некоторые данные по выборке организаций ИТ отраслей, млрд. руб.

Наименование	БАЛАНС (актив), 2023	Выручка, 2021	Выручка, 2022	Выручка, 2023
ИТОГО, по 353 организациям	4 652	1 560	1 817	2 262
АО «АТОМНЫЙ ЭНЕРГОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС»	2 276	1	2	11
ООО «ЯНДЕКС»	448	209	302	422
ООО «МЭЙЛ.РУ»	365	58	48	66
ООО «ЯНДЕКС.ТАКСИ»	103	81	115	150
ООО «В КОНТАКТЕ»	113	34	45	57
АО «ЦЕНТР ПРОГРАММ ЛОЯЛЬНОСТИ»	43	49	56	141
ООО «АЛИБАБА.КОМ (РУ)»	43	19	16	10
ООО «ЯНДЕКС.ТЕХНОЛОГИИ»	186	23	51	72
ООО «ГАЗПРОМ ИНФОРМ»	23	12	19	23
АО «ЛАБОРАТОРИЯ КАСПЕРСКОГО»	65	35	36	48

Некоторые результаты расчетов приведены ниже. Динамика суммарной выручки выборки быстрорастущих организаций приведена на Рис. 3. Среднегодовой рост выручки организаций выборки составил 18,4%.

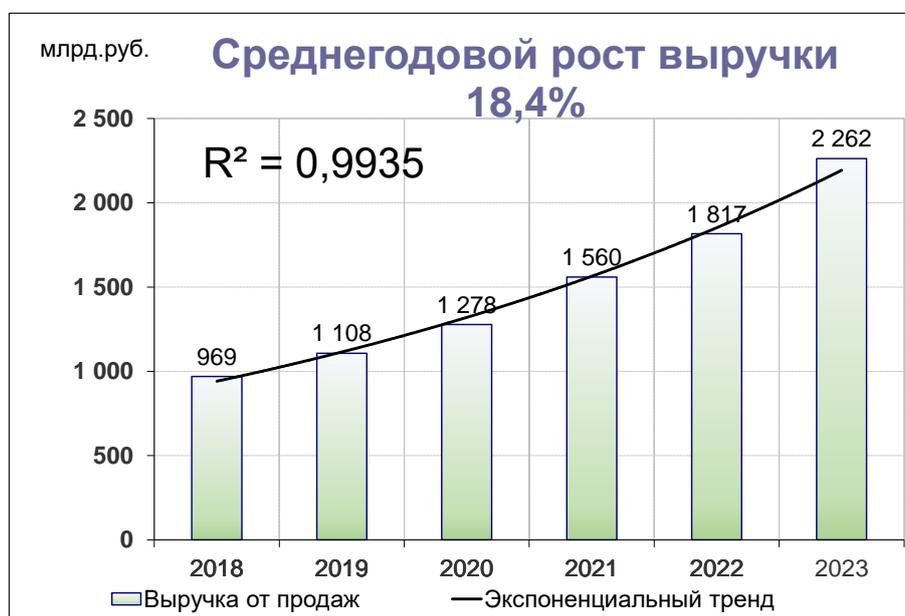


Рис. 3. Суммарная выручка выборки ИТ отраслей

На следующем уровне выручка организации декомпозируется на планы по выпуску и продаже видов продукции.

#### 4. Заключение

В работе рассматривается задача анализа и прогноза целевых индикаторов страны. Для решения предлагается многоуровневая модель индикативного планирования.

Рассматривается рейтинг страны по индикатору «ВВП по ППС». Для отдельных отраслей проведены оценки необходимого роста ВВП и валовой добавленной стоимости, а также необходимых ресурсов по инвестициям в основной капитал и численности занятых на основе данных Мирового банка, Росстата, Федеральной налоговой службы России.

Анализируемая модель позволяет рассмотреть сценарии изменения целевых установок. Дополнительный учет ресурсных индикаторов позволяет а) учесть ресурсные ограничения; б) оценить реальную степень достижения целей при различных сценариях обеспечения ресурсами; в) оценить реальную степень достижения целей при изменении эффективности использования ресурсов.

Представленные результаты индикативного планирования целевого роста экономики России относятся только к двухуровневой экономической системе: стране в целом и отраслям. Анализ на уровне организаций и проектов – задача последующих публикаций.

## Литература

1. *Новиков Д.А.* Теория управления организационными системами – 4-е изд. – М.: Физматлит, 2021. – 636 с.
2. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202405070015>. [Decree of the President of the Russian Federation of 07.05.2024 No 309 "On the National Development Goals of the Russian Federation for the Period up to 2030 and for the Future until 2036"] <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202405070015> (In Russian)]
3. *Смирнова О.О.* Основы стратегического планирования Российской Федерации: монография. М.: Издательский Дом «Наука», 2013. 302 с.
4. *Смирнова О.О.* Формирование отечественной модели индикативного планирования // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2020. Т. 11. № 3. С. 266–279.
5. *Смирнова О.О.* Стратегическое индикативное планирование: принципы и возможности применения // Инновации. № 6 (260). 2020. Стр. 17-21. doi 10.26310/2071-3010.2020.260.6.002.
6. *Дранко О.И., Смирнова О.О.* Индикативное планирование: инструменты моделирования // Труды XIV Всероссийского совещания по проблемам управления (ВСПУ-2024), 2024. – С. 3882-3886.
7. *Дранко О.И., Логиновский О.В., Шестаков А.А., Голлай А.В., Шинкарев А.А.* Эффективное управление организационными и производственными структурами. М.: ИНФРА-М, 2020. – 450 с.
8. Открытые данные. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/opendata/> Дата обращения 10.06.2024.
9. Государственный информационный ресурс бухгалтерской (финансовой) отчетности. URL: <https://bo.nalog.ru/> Дата обращения 10.06.2024.
10. *Васильев М.В., Дранко О.И.* Двухуровневая модель прогнозирования доходов крупномасштабной энергетической системы // Датчики и системы. – 2023. – № 2. – С. 71-78.