УДК 338.27, 338.242

JEL O21, O25, O38, D60

DOI: 10.17213/2312-6469-2021-2-67-79

МЕЖОТРАСЛЕВАЯ КООРДИНАЦИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ: МЕХАНИЗМЫ И БАРЬЕРЫ

© *И.Е. Селезнева**, *В.В. Клочков**** 2021

**Институт проблем управления РАН, г. Москва, Россия*

***Национальный исследовательский центр «Институт
им. Н.Е. Жуковского», г. Жуковский, Россия*

В работе обосновывается необходимость координации управленческих решений, принимаемых в сфере инновационного развития технологий в различных отраслях. Показаны примеры потерь из-за отсутствия или несовершенства межотраслевого взаимодействия. Формализован процесс принятия решений при разной степени межотраслевой координации. Рассмотрены случаи эгоистических стратегий отраслей, когда у каждого игрока своя функция полезности, и стратегий с несогласованной политикой, при которой частные функции полезности игроков сонаправлены с функцией общественного благосостояния.

Ключевые слова: *управление инновационным развитием, межотраслевая координация, эгоистическая стратегия, несогласованность политики, функция полезности, противозатратный механизм.*

INTER-SECTORAL COORDINATION OF INNOVATION DEVELOPMENT: MECHANISMS AND BARRIERS

© *I.E. Selezneva**, *V.V. Klochkov**** 2021

**V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences, Russian Academy
of Sciences, Moscow, Russia*

***National research center "Institute named after N.E. Zhukovsky",
Zhukovsky, Russia*

The paper substantiates the need for coordination of managerial decisions taken in the field of innovative technology development in various sectors. Examples of losses due to the lack or imperfection of inter-industry cooperation are shown. The decision-making process under different degrees of inter-industry coordination is formalized. The cases of egoistic strategies of industries, where each player has his own utility function, and strategies with uncoordinated policies, where the private utility functions of the players are co-directed with the public welfare function, are considered.

Keywords: *innovation development management, inter-sectoral coordination, self-serving strategy, policy incoherence, utility function, counter-cost mechanism.*

Введение

Важнейшей функцией государства является централизованное стратегическое управление созданием новых технологий в интересах национальной экономики, общества и государства. Государство должно формировать научно обоснованную стратегию развития науки и технологий в общенациональных интересах, а также требования к облику перспективных сложных организационно-технических систем. На первый взгляд, в последние годы делаются важные шаги в этом направлении. Указом Президента РФ № 642 от 01.12.2016 была утверждена Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (далее СНТР, [4]). В ней определены «большие вызовы», с которыми сталкиваются общество и государство, национальная экономика и оборона. Как ответ на эти вызовы в СНТР определены приоритеты научно-технологического развития Российской Федерации.

В то же время в Российской Федерации наблюдаются системные проблемы в сфере государственного управления инновационным развитием, в частности, прикладными исследованиями и разработками. Все «большие вызовы», с которыми сталкивается Российская Федерация, ее национальная экономика, оборона, общество и государство, носят межотраслевой характер. Их преодоление требует межотраслевой координации исследований и разработок. Однако фактически межотраслевые и междисциплинарные приоритеты научно-технологического развития, сформированные на базе выявленных «больших вызовов» в СНТР, не реализуются в должной мере в прикладных НИР, проводимых в рамках государственных и федеральных целевых программ, реализуемых различными федеральными органами исполнительной власти (ФОИВ) по причине отраслевых, ведомственных барьеров.

Затруднена централизованная межотраслевая, межведомственная координация прикладных исследований и разработок для достижения указанных приоритетов. Такая координация представляет собой не только организационно-управленческую, но и научно-методическую проблему. Она должна осуществляться на основе объективных методов анализа и синтеза больших организационно-технических систем. Несогласованность исследований и разработок в различных отраслях, неиспользование научно-технического задела, накопленного в других отраслях и областях техники влечет за собой технологическое отставание, особенно в условиях ужесточения ресурсных ограничений.

В настоящее время стратегии и программы развития формируются как отраслевые (или региональные). Это закреплено и в Федеральном законе Российской Федерации от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ "О стратегическом планировании в Российской Федерации" [5], и в той системе государственного стратегического планирования, которая фактически сложилась в Российской Федерации (включая прогнозные и стратегические исследова-

ния и разработки, проводимые как органами государственного управления, так и организациями всех форм собственности, и соответствующие научные школы, методы и т.п.).

В то же время при такой организации стратегического планирования неизбежно ставятся лишь частные цели, в лучшем случае, отраслевого уровня (в свою очередь, реальные механизмы стратегического управления нередко низводят их до уровня корпоративного или даже до уровня целей отдельных заинтересованных групп, см. [3]). Они далеко не всегда позволяют достичь оптимального состояния с точки зрения общегосударственных, общенациональных интересов. Наилучший результат (глобальный оптимум) может быть достигнут только при анализе и синтезе систем более высокого – межотраслевого, надотраслевого уровня – как единого целого.

Например, согласованное развитие сети медицинских учреждений и авиационной службы здравоохранения (в т.ч. парка воздушных судов, сети аэродромов и посадочных площадок) позволяет, по расчетным оценкам, на 30-40% сократить затраты на обеспечение заданного уровня качества и доступности высокотехнологичного медицинского обслуживания, оперативности оказания медицинской помощи, по сравнению с традиционным подходом к планированию пространственного развития системы здравоохранения, см. [2]. Подобные решения и достигаемые при этом эффекты возможны и при планировании пространственного развития других экстренных служб (охраны правопорядка, лесоохраны, поиска и спасания, и др.) с учетом возможностей, предоставляемых авиацией.

Достигаемая при скоординированном планировании развития различных отраслей экономия ограниченных средств государственного бюджета (а также ресурсов негосударственного сектора) особенно актуальна при ужесточении ресурсных ограничений и все более острой необходимости обеспечить высокое качество решения конечных, целевых задач, определяющих качество жизни населения, конкурентоспособность национальной экономики, состояние национальной безопасности.

Межотраслевая координация стратегий развития тем более важна, если предполагаются технологические инновации. Изолированное научно-технологическое развитие различных отраслей, опирающееся на представление о неизменности облика других отраслей, с ними взаимодействующих, приводит к потерям – к недостижению значительного синергетического эффекта инноваций, и даже к ухудшению показателей эффективности работы отдельных отраслей (подробнее см. [1]). Все эти явления тормозят инновационное развитие страны, снижают эффективность национальной экономики и обороны.

Таким образом, для эффективного преодоления «больших вызовов», стоящих перед страной, необходимо формирование эффективных механизмов межотраслевой координации управления инновационным разви-

ем. Но прежде необходим анализ институциональных препятствий, барьеров на пути такой, желательной с общегосударственной точки зрения, координации.

Формализация процесса принятия стратегических решений в различных отраслях при разной степени межотраслевой координации

Можно выделить следующие основные причины недостаточной координации стратегий развития различных отраслей.

Во-первых, они могут иметь сильно несовпадающие интересы (в том числе и по причине сложившейся системы институциональных стимулов).

Во-вторых, даже если их интересы близки (и лежат в русле общегосударственных интересов), слабость механизмов информационного взаимодействия приводит к тому, что отрасли вынуждены формировать свои стратегии независимо друг от друга. И даже зная, что все они стремятся к общему благу, они вынуждены будут придерживаться консервативных стратегий, не будучи уверенными в том, что их инновационные стратегии будут поддержаны другими игроками – а в противном случае и данный игрок, и общество в целом понесут значительные потери.

Какая из указанных причин более существенна, и на что следует обращать первостепенное внимание, стремясь улучшить межотраслевое взаимодействие – на совершенствование информационного обмена, или на коррекцию стимулов и интересов отдельных игроков? Для объективного ответа предлагается прибегнуть к формализации описанных проблем.

Пусть 1, 2 – отрасли; x , y – стратегии отраслей. В общем случае функция полезности отдельной отрасли зависит не только от собственной выбранной стратегии, но и от стратегии другой отрасли. Тогда обозначим $U_1(x, y)$ – частная функция полезности 1-ой отрасли; $U_2(x, y)$ – частная функция полезности 2-ой отрасли. $U_\Sigma(x, y)$ – общественная функция полезности. Формализуем процесс принятия решений при разной степени межотраслевой координации.

Эгоистические стратегии отраслей

При полном отсутствии не только координации между отраслями, но даже общих интересов каждый отдельный игрок (отрасль) ищет оптимальную для себя стратегию при неопределенном поведении другого игрока. Как правило, в таких случаях рекомендуется выбирать т.н. гарантирующие, максиминные стратегии:

$$x^{32} = \arg \max_x \min_y U_1(x, y);$$

$$y^{32} = \arg \max_y \min_x U_2(x, y).$$

Здесь предполагается, что оптимум благосостояния достигается при максимизации функции полезности.

Обозначим x^{32} ; y^{32} соответствующие этой ситуации оптимальные (гарантирующие) эгоистические стратегии отраслей.

Общественное благосостояние при эгоистических стратегиях поведения (искаженное значение оптимума) примет значение $U_{\Sigma}(x^{\text{э}}, y^{\text{э}}) = U_{\Sigma}^{\text{э}}$. Насколько оно далеко от общественного оптимума?

Пусть $x^0; y^0$ – общественно оптимальные стратегии отраслей, при которых достигается максимум общественного благосостояния, т.е. $(x^0; y^0) = \arg \max_{x, y} U_{\Sigma}(x, y)$. Т.е. $U_{\Sigma}(x^0, y^0) = U_{\Sigma}^0$ – истинный оптимум общественного благосостояния.

Стратегии отраслей с сонаправленными интересами при несогласованной политике

Предположим, что частные функции полезности отраслей практически совпадают с общественной функцией полезности, т.е. $U_1(x, y) \approx U_2(x, y) \approx U_{\Sigma}(x, y)$. Тогда при отсутствии координации между отраслями получим следующие стратегии выбираемые отраслями (опять-таки, гарантирующие, поскольку кооперации между отраслями нет):

$$x^{\text{нк}} = \arg \max_x \min_y U_{\Sigma}(x, y);$$

$$y^{\text{нк}} = \arg \max_y \min_x U_{\Sigma}(x, y).$$

Обозначим $x^{\text{нк}}; y^{\text{нк}}$ соответствующие этой ситуации стратегии отраслей при несогласованной политике (хотя их интересы и сонаправлены).

Тогда общественное благосостояние при несогласованной политике отраслей (искаженное значение оптимума) составит $U_{\Sigma}(x^{\text{нк}}, y^{\text{нк}}) = U_{\Sigma}^{\text{нк}}$.

Если $U_{\Sigma}^{\text{нк}} \approx U_{\Sigma}^{\text{э}} \square U_{\Sigma}^0$, тогда эгоистичное поведение игроков вносит малый вклад по сравнению с отсутствием координации политики между ними. При этом авторы не уверены, что в общем случае невозможна и такая ситуация, что $U_{\Sigma}^{\text{нк}} < U_{\Sigma}^{\text{э}}$.

В рамках этой общей формализации можно, во-первых, оценивать потери от несовершенства межотраслевой координации стратегий развития, и, во-вторых, соотносить значимость барьеров – информационного и связанного с объективным различием интересов.

Для иллюстрации предлагаемого подхода продолжим рассматривать вышеупомянутый актуальный пример развития здравоохранения и санитарной авиации. Последняя – часть гражданской авиации, для которой, в свою очередь, авиационную технику и сервисные услуги поставляет авиастроение. При этом для простоты под авиацией будем понимать весь комплекс – от авиастроения до собственно сферы эксплуатации авиационной техники. Т.е. заинтересованной стороной в данном примере выступает авиастроение, поставляющее авиационную технику и услуги ее послепродажного сопровождения отрасли здравоохранения.

Пример нескоординированного развития отраслей при эгоистических стратегиях

Введем следующие обозначения. Пусть:

$\Delta BD_{зд} = R_{зд} - TC_{зд}$ – вклад отрасли здравоохранения в дефицит бюджета;

$R_{зд} = p_{зд} \cdot n$ – доход отрасли здравоохранения;

$TC_{зд} = s_{зд} \cdot n + a_{зд} \cdot n$ – затраты отрасли здравоохранения;

$\Delta BD_{зд} = p_{зд} \cdot n - s_{зд} \cdot n - a_{зд} \cdot n$, где n – количество построенных медцентров;

$a_{зд}$ – затраты труда на строительство одного медцентра;

$s_{зд}$ – материальные затраты на строительство одного медцентра.

Обозначим pr – профильность медцентра, т.е. количество профилей одного медцентра.

В данном случае выбираемой стратегией отрасли здравоохранения является вектор: $x = (n; pr)$.

$a_{зд} = a_{зд}(pr); s_{зд} = s_{зд}(pr)$. С увеличением числа профилей одного медцентра материальные затраты и трудозатраты на единицу продукции растут $pr \uparrow \Rightarrow a_{зд} \uparrow; pr \uparrow \Rightarrow s_{зд} \uparrow$.

Причем $(a_{зд} + s_{зд}) \cdot n \leq D_{зд}$, где $D_{зд}$ – дотации отрасли здравоохранения.

$D_{зд} = \text{const.}$

$w_{зд} L_{зд} = a_{зд} \cdot n$;

где $w_{зд}$ – средняя ставка заработной платы; $L_{зд}$ – количество работников.

$L_{зд} = \text{const.}$

$w_{зд} = \frac{a_{зд} \cdot n}{L_{зд}}$ – зарплата одного рабочего за всю выполненную работу;

поскольку число работников фиксировано, то чем больше значение выражения $[a_{зд} \cdot n]$, то тем выше будет ставка заработной платы работников.

Таким образом работники заинтересованы в увеличении значения выражения $[a_{зд} \cdot n]$ и, в конечном счете, заинтересованы в повышении затрат отрасли $TC_{зд}$.

Функция полезности отрасли здравоохранения при данной системе стимулов имеет вид:

$$U_1(x, y) = U_1(x) = U_1(n, pr) = TC_{зд} = TC_{зд}(n, pr).$$

Оптимальное решение выбирается в соответствии со следующей формулой:

$$x^{э} = \arg \max_x \min_y U_1(x, y); \text{ т.е.}$$

$$(n, pr)^{э} = \arg \max_{n, pr} \{TC_{зд}(n, pr)\};$$

$$\max_{n, pr} \{TC_{зд}(n, pr)\} \text{ достигается при } n \uparrow, pr \uparrow;$$

$$(n, pr)^{э} = (n_{\max \text{ poss}}, pr_{\max \text{ poss}}).$$

Оптимальной стратегией министерства здравоохранения в данном случае является строительство максимально возможного (при данном бюджете отрасли) количества медучреждений с максимально возможным количеством профилей.

Теперь рассмотрим санитарную авиацию в комплексе с соответствующей частью авиастроения. Обозначим

$\Delta BD_{АП} = R_{АП} - TC_{АП} = p_{АП} \cdot Q - TC_{АП}$ – вклад санавиации в дефицит бюджета, где $R_{АП}$ – доход санавиации;

$TC_{АП}$ – производственные затраты санавиации; Q – количество построенных самолетов; $p_{АП}$ – цена построенных самолетов.

Затраты санавиации зависят от количества и характеристик качества построенных самолетов. В то же время объем реализации продукции авиастроения зависит от количества и профильности построенных медцентров, поскольку, например, при достаточном количестве медцентров и уровне их профильности потребность в самолетах санитарного назначения может уменьшиться, и наоборот.

Итак,

$$\Delta BD_{АП} = R_{АП}(n, pr) - TC_{АП}(Q, k),$$

где k – характеристики качества продукции санавиации.

В данном случае выбираемой стратегией санавиации является вектор: $y = (Q; k)$.

$$TC_{АП} = C_{\text{произв}\backslash\text{ФОТ}} + w_{АП} L_{АП} + I_{\text{мощн}} + I_{\text{техн}} + I_{\text{ИиР}} \leq D_{АП};$$

где $D_{АП}$ – дотации санавиации; $C_{\text{произв}\backslash\text{ФОТ}}$ – прямые производственные затраты предприятия без фонда оплаты труда; $w_{АП}$ – средняя ставка заработной платы в санавиации; $L_{АП}$ – количество занятых в санавиации; $I_{\text{мощн}}$ – чистые инвестиции в расширение производственных мощностей; $I_{\text{техн}}$ – инвестиции в улучшение производственных технологий, т.е. в интенсивное развитие производственных мощностей; $I_{\text{ИиР}}$ – инвестиции в исследования и разработки.

$$D_{АП} = \text{const.}$$

$$w_{АП} L_{АП} = a_{АП} \cdot Q,$$

где $a_{АП}$ – затраты труда на строительство одного самолета; $a_{АП} = a_{АП}(k)$, причем с увеличением характеристик качества продукции санавиации трудозатраты на единицу продукции растут $k \uparrow \Rightarrow a_{АП} \uparrow$.

$$w_{АП} = \frac{a_{АП} \cdot Q}{L_{АП}} \text{ – зарплата одного рабочего за всю выполненную работу;}$$

поскольку число работников фиксировано, то чем больше значение выражения $[a_{АП} \cdot Q]$ то тем выше будет ставка заработной платы работников.

Таким образом работники заинтересованы в увеличении значения выражения $[a_{АП} \cdot Q]$, и, в конечном счете, заинтересованы в повышении затрат отрасли $TC_{АП}$.

Функция полезности санавиации при данной системе стимулов имеет вид:

$$U_2(x, y) = U_2(y) = U_2(Q, k) = TC_{АП} = TC_{АП}(Q, k).$$

Оптимальное решение выбирается в соответствии со следующей формулой:

$$y^{э} = \arg \max_y \min_x U_2(x, y); \text{ т.е.}$$

$$(Q, k)^{э} = \arg \max_{Q, k} \{TC_{АП}(Q, k)\};$$

$$\max_{Q, k} \{TC_{АП}(Q, k)\} \text{ достигается при } Q \uparrow, k \uparrow.$$

$$(Q, k)^{э} = (Q_{\max \text{ poss}}, k_{\max \text{ poss}}).$$

Оптимальной стратегией санавиации при такой системе стимулов является строительство максимально возможного (в рамках госбюджетных дотаций авиастроению) количества самолетов и вертолетов с наивысшим уровнем характеристик.

Таким образом оптимальные эгоистические стратегии рассматриваемых отраслей имеют следующий вид:

$$(n, pr)^{э} = (n_{\max \text{ poss}}, pr_{\max \text{ poss}});$$

$$(Q, k)^{э} = (Q_{\max \text{ poss}}, k_{\max \text{ poss}}).$$

Данное управленческое решение, вероятнее всего, весьма далеко от общественно оптимального.

Противозатратные механизмы

Обозначим эффективность работы отрасли здравоохранения через $\mathcal{E}_{зд} = \frac{1}{|\Delta BD_{зд}|}$. Т.е. чем меньше вклад отрасли здравоохранения в дефицит бюджета, тем эффективнее работа данной отрасли.

Пусть по итогам работы отрасли, работникам выплачивается премия. Величина премии зависит от полученной эффективности работы. Если эффективность наихудшая, премия не выплачивается.

Обозначим фонд оплаты труда одного работника $\Phi_{омзд}$, тогда

$$\Phi_{омзд} = w_{зд} + J(\mathcal{E}_{зд} - \mathcal{E}'_{зд}),$$

где величина $J(\mathcal{E}_{зд} - \mathcal{E}'_{зд})$ – премия работнику.

$$J = \text{const} > 1$$

$\mathcal{E}'_{зд}$ – низкая, наихудшая эффективность работы отрасли.

$$\mathcal{E}'_{зд} = \frac{1}{|\Delta BD'_{зд}|}.$$

$$w'_{зд} = \frac{a'_{зд} \cdot n'}{L_{зд}} - \text{ставка заработной платы, соответствующая высоким}$$

затратам отрасли.

$$a'_{зд} = a_{зд}(pr').$$

n' – количество медцентров, при которых затраты отрасли максимальны pr' – количество профилей одного медцентра, при которых затраты отрасли максимальны.

Причем величина премии работникам должна быть меньше получаемой при этом экономии бюджетных средств, т.е. $J(\mathcal{E}_{зд} - \mathcal{E}'_{зд}) < \Delta BD_{зд} - \Delta BD'_{зд}$; т.е., подставляя в выражение значение эффективности, получим: $J < \Delta BD_{зд} \cdot \Delta BD'_{зд}$.

Для того, чтобы противозатратный механизм работал, необходимо выполнение следующего неравенства:

$$w'_{зд} < w_{зд}(n, pr) + J(\mathcal{E}_{зд} - \mathcal{E}'_{зд}) \text{ для } \forall n, pr \text{ отличных от } n', pr'.$$

Данный противозатратный механизм стимулирует управленцев выбирать, а самих работников придерживаться более общественно эффективных решений (в том смысле, что вклад отрасли в дефицит бюджета минимально возможный) количества медцентров n и количества профилей pr по которым специализируется отдельный медцентр.

Обозначим эффективность работы санавиации через $\mathcal{E}_{АП} = \frac{1}{|\Delta BD_{АП}|}$.

Т.е., чем меньше вклад санавиации в дефицит бюджета, тем эффективнее работа данной отрасли.

Пусть по итогам работы отрасли, работникам выплачивается премия. Величина премии зависит от полученной эффективности работы. Если эффективность наихудшая, премия не выплачивается.

Обозначим фонд оплаты труда одного работника $\Phi_{омАП}$, тогда

$$\Phi_{омАП} = w_{АП} + F(\mathcal{E}_{АП} - \mathcal{E}'_{АП}),$$

где величина $F(\mathcal{E}_{АП} - \mathcal{E}'_{АП})$ – премия работнику.

$$F = \text{const} > 1$$

$\mathcal{E}'_{АП}$ – низкая, наихудшая эффективность работы отрасли.

$$\mathcal{E}'_{АП} = \frac{1}{|\Delta BD'_{АП}|}.$$

$$w'_{АП} = \frac{a'_{АП} \cdot Q'}{L_{АП}} - \text{ставка заработной платы, соответствующая высоким}$$

затратам отрасли.

$$a'_{АП} = a_{АП}(k').$$

Q' – количество самолетов, при которых затраты отрасли максимальны k' – характеристики качества самолета, при которых затраты отрасли максимальны.

Величина премии работникам должна быть меньше получаемой при этом экономии бюджетных средств, т.е. $F(\mathcal{E}_{АП} - \mathcal{E}'_{АП}) < \Delta BD_{АП} - \Delta BD'_{АП}$; т.е., подставляя в выражение значение эффективности, получим: $F < \Delta BD_{АП} \cdot \Delta BD'_{АП}$.

Для того, чтобы противозатратный механизм работал, необходимо выполнение следующего неравенства:

$$w'_{АП} < w_{АП}(Q, k) + F(\mathcal{E}_{АП} - \mathcal{E}'_{АП}) \text{ для } \forall Q, k \text{ отличных от } Q', k'.$$

Данный противозатратный механизм стимулирует управленцев выбирать, а самих работников придерживаться более общественно эффективных решений (в том смысле, что вклад отрасли в дефицит бюджета минимально возможный) количества самолетов Q и характеристик качества k .

Пример нескоординированного развития отраслей с сонаправленными интересами

При реализации противозатратных механизмов частные функции полезности отраслей здравоохранения и санавиации будут сонаправлены с общественной функцией полезности.

Общественная функция полезности имеет вид:

$$\begin{aligned} U_{\Sigma}(x, y) &= U_{\Sigma}(n, pr, Q, k) = |\Delta BD_{зд}| + |\Delta BD_{АП}| = |p_{зд} \cdot n - TC_{зд}| + |p_{АП} \cdot Q - TC_{АП}| = \\ &= |p_{зд}(Q) \cdot n - TC_{зд}| + |p_{АП}(n) \cdot Q - TC_{АП}|; \\ (n^0, pr^0, Q^0, k^0) &= \arg \min_{n, pr, Q, k} U_{\Sigma}(n, pr, Q, k), \end{aligned}$$

где (n^0, pr^0, Q^0, k^0) – оптимальное с общественной точки зрения решение.

Оно достигается лишь при совместной оптимизации численности, расположения и состава медцентров, численности и характеристик парка воздушных судов по единому критерию суммарного вклада обеих отраслей в дефицит государственного бюджета.

Функция полезности отрасли здравоохранения имеет вид:

$$\begin{aligned} U_1(x, y) &= U_1(n, pr, Q, k) = |\Delta BD_{зд}| = |R_{зд} - TC_{зд}| = |R_{зд}(Q, k) - TC_{зд}(n, pr)| = \\ &= TC_{зд}(n, pr) - R_{зд}(Q, k). \end{aligned}$$

Доход отрасли здравоохранения зависит от количества самолетов мед. назначения и их качественных характеристик, поскольку, например, при достаточном количестве самолетов и уровне их качества потребность в мед. учреждениях может уменьшиться, и наоборот.

Оптимальное решение по организации здравоохранения выбирается в соответствии со следующей формулой:

$$\begin{aligned} x^{нк} &= \arg \min_x \max_y U_1(x, y); \text{ т.е.} \\ (n, pr)^{нк} &= \arg \min_{n, pr} \max_{Q, k} \{ TC_{зд}(n, pr) - R_{зд}(Q, k) \}; \\ \max_{Q, k} \{ TC_{зд}(n, pr) - R_{зд}(Q, k) \} &\text{ достигается при } Q \downarrow, k \downarrow; \end{aligned}$$

При этом (поскольку рассматривается отсутствие координации между отраслями) министерство здравоохранения будет строить лечебные учреждения, не рассчитывая на санавиацию: $n \uparrow, pr \uparrow$.

$$(n, pr)^{HK} = \arg \min_{n, pr} \{TC_{3Д}(n, pr) - R_{3Д}(Q_{\min poss}, k_{\min poss})\}.$$

Оптимальной стратегией министерства здравоохранения в этом случае является строительство такого количества медучреждений с таким количеством профилей, чтобы вклад здравоохранения в дефицит госбюджета был минимальным, с учетом того что количество самолетов – малое, а их качество – удовлетворительное.

Таким образом данное решение по организации здравоохранения превышает (по количеству медучреждений и затратам) оптимальное по общественно значимому критерию, однако меньше чем в случае реализации эгоистической стратегии:

$$(n^0, pr^0) < (n, pr)^{HK} < (n, pr)^{\infty} = (n_{\max poss}, pr_{\max poss}).$$

Сформируем теперь оптимальное решение выбираемое санавиацией при несогласованной политике.

При реализации противозатратного механизма функция полезности санавиации имеет вид:

$$\begin{aligned} U_2(x, y) &= U_2(n, pr, Q, k) = |\Delta BD_{АП}| = |R_{АП} - TC_{АП}| = |R_{АП}(n, pr) - TC_{АП}(Q, k)| = \\ &= TC_{АП}(Q, k) - R_{АП}(n, pr); \end{aligned}$$

Оптимальное решение выбирается в соответствии со следующей формулой:

$$y^{HK} = \arg \min_y \max_x U_2(x, y);$$

$$\text{т.е. } (Q, k)^{HK} = \arg \min_{Q, k} \max_{n, pr} \{TC_{АП}(Q, k) - R_{АП}(n, pr)\};$$

$$\max_{n, pr} \{TC_{АП}(Q, k) - R_{АП}(n, pr)\} \text{ достигается при } n \uparrow, pr \uparrow.$$

$$(Q, k)^{HK} = \arg \min_{Q, k} \{TC_{АП}(Q, k) - R_{АП}(n_{\max poss}, pr_{\max poss})\}.$$

Оптимальной стратегией санавиации в этом случае является строительство такого количества самолетов с таким качеством, чтобы вклад санавиации в дефицит госбюджета был минимальным, с учетом большого количества многопрофильных медучреждений.

Таким образом, данное решение по организации санавиации меньше (по количеству построенных самолетов) оптимального по общественно значимому критерию:

$$(Q, k)^{HK} < (Q^0, k^0) < (Q, k)^{\infty} = (Q_{\max poss}, k_{\max poss}).$$

Таким образом, оптимальная стратегия отраслей при несогласованной политике удовлетворяет следующим неравенствам:

$$(n^0, pr^0) < (n, pr)^{HK} < (n, pr)^{\infty} = (n_{\max poss}, pr_{\max poss}).$$

$$(Q, k)^{HK} < (Q^0, k^0) < (Q, k)^{\infty} = (Q_{\max poss}, k_{\max poss}).$$

Данное управленческое решение также далеко от общественно оптимального, что и показано в статье [2].

Таким образом, однозначно сказать какая (из рассмотренных неоптимальных вариантов) стратегия будет ближе к оптимальной нельзя, поскольку, например, если расстояние между точками $[(Q, k)^{нк}; (Q^0, k^0) - (Q, k)^{э2}]$ окажется значительно больше, чем между точками $[(n, pr)^{нк}; (n, pr)^{э2}]$, то эгоистичная стратегия отраслей будет ближе к общественно оптимальной, чем стратегия при несогласованной политике отраслей. Ниже это проиллюстрировано на графическом примере (см. рис. 1).

Рис. 1. Параметры парка самолетов санавиации и системы медицинских центров при различных несогласованных стратегиях развития отраслей (пример)

Строго говоря, в плоскости параметров стратегий отраслей (x, y) следует обозначить линии уровня общественной функции полезности U , чтобы показать, какая из рассмотренных неоптимальных стратегий все-таки ближе к общественно оптимальной.

Предложенный здесь подход может быть развит и доведен до конкретных количественных оценок с использованием реалистичных исходных данных здравоохранения и санитарной авиации. Этот подход можно использовать для оценки «глубины» межотраслевых барьеров и выбора рационального пути их преодоления – коррекции стимулов (путем введе-

ния противозатратных механизмов) либо улучшения информационного взаимодействия.

Литература

1. Дутов А.В., Клочков В.В. Стратегическое управление развитием авиационных технологий: проблемы и современные решения // Экономический анализ: теория и практика. 2013. № 48 (351). – С. 2-15.
2. Егшин С.Ф., Клочков В.В. Задачи развития санитарной авиации и совершенствования пространственной организации здравоохранения в России // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник. 2020. Т. 15. Ч. 2. – С. 628-637.
3. Клочков В.В., Селезнева И.Е. Стратегические и прогнозные исследования и разработки: проблемы методологии и организации // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2017. Т. 13, вып. 3. – С. 449-463.
4. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утв. Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642.
5. Федеральный закон Российской Федерации от 28 июня 2014 г. N 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации».

Поступила в редакцию

22.01.2021

Селезнева Ирина Евгеньевна – кандидат экономических наук, младший научный сотрудник Института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва, Россия.

Selezneva Irina Evgen'evna – Candidate of Economic Science, Junior Research Fellow, Institute of Control Science, RAS, Moscow.

Клочков Владислав Валерьевич – доктор экономических наук., кандидат технических наук, заместитель генерального директора Национального исследовательского центра «Институт им. Н.Е. Жуковского», г. Жуковский, Россия; ведущий научный сотрудник Института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва, Россия.

Klochkov Vladislav Valerievich – Doctor of Economic Science, Candidate of Engineering Science National research center "Institute named after N.E. Zhukovsky", deputy general director, Zhukovsky; Institute of Control Science, RAS, leading research fellow, Moscow.

Россия, 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65
65, Profsoyuznaya str., Moscow, 117997, Russia
Россия, 140180, г. Жуковский, ул. Жуковского, 1
1, Zhukovsky st., 140180, Zhukovsky, Russia
e-mail: ir.seleznewa2016@yandex.ru
e-mail: vlad_klochkov@mail.ru