

УДК 338.012

*A. С. Фуртатова*ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,  
Санкт-Петербург, e-mail: alina\_furtado@mail.ru**МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННО-РЕСУРСНЫМ  
ПОТЕНЦИАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ****Ключевые слова:** организационно-экономическая модель управления, инновационно-ресурсный потенциал, предприятие водоснабжения, инновационная деятельность, прогнозирование.

В статье предложена и описана организационно-экономическая модель управления инновационно-ресурсным потенциалом предприятия водоснабжения в целях развития его инновационной деятельности. Представлены основные составляющие модели: внутренняя и внешняя среда, результативный блок. К факторам внешней среды, оказывающим влияние на объект исследования – инновационно-ресурсный потенциал предприятия водоснабжения, отнесены экономические, экологические, инфраструктурные, политические и технологические факторы, описано влияние каждого из них. Внутреннюю среду модели составили входные и выходные параметры, объект и субъект исследования, особенности бизнес-процессов предприятия водоснабжения, а также методический подход к оценке объекта исследования. В основе авторского методического подхода лежат две методики, реализуемые последовательно: 1) методика формирования интегрального показателя инновационно-ресурсного потенциала; 2) методика оценки влияния инновационно-ресурсного потенциала на результирующие показатели деятельности предприятия водоснабжения. В качестве результирующих показателей были выбраны важные для анализируемой сферы деятельности социально-эколого-экономические показатели. Результатом, отраженным в модели, станет формирование комплекса рекомендаций по управлению инновационно-ресурсным потенциалом предприятия водоснабжения и как итогу, применение разработанных рекомендаций при прогнозировании изменения инновационно-ресурсного потенциала для развития инновационной деятельности предприятий рассматриваемой отрасли. Предложенная модель апробирована в деятельности ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» для поиска перспективных возможностей совершенствования инновационной деятельности рассматриваемого предприятия.

*A. S. Furtatova*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg,  
e-mail: alina\_furtado@mail.ru**MODEL OF THE INNOVATIVE-RESOURCE POTENTIAL  
MANAGEMENT FOR THE ENTERPRISE OF WATER SUPPLY****Keywords:** organizational-economic model of management, innovative-resource potential, enterprise of water supply, innovative activity, forecasting.

The article proposes and describes an organizational and economic model for managing the innovative resource potential of a water supply enterprise in order to develop its innovative activity. The main components of the model are presented: the internal and external environment, the resulting block. The environmental factors influencing the object of study – the innovative resource potential of a water supply enterprise, include economic, environmental, infrastructural, political and technological factors, the influence of each of them is described. The internal environment of the model includes the input and output parameters, the object and subject of the study, the features of the business processes of the water supply enterprise, as well as the methodological approach to assessing the object of study. The author's methodological approach includes two methodologies, which are consistently implemented: 1) the method of forming an integral indicator of the innovative resource potential; 2) the assessment method of influencing the innovative resource potential on the resulting performance indicators of a water supply enterprise. As the resulting indicators of the area, which is analyzed, economic, social and environmental indicators were chosen. The result of the management will be the formation of a set of recommendations for managing the innovative resource potential of a water supply enterprise and, as a result, the application of the developed recommendations when predicting changes in the innovative resource potential for the development of innovative activities of enterprises in the industry in question. The proposed model was tested in the activities of the State Unitary Enterprise "Vodokanal of St. Petersburg" to search for promising opportunities to improve the innovative activities of the enterprise in question.

### Введение

Построение прогрессивных моделей управления хозяйствующими субъектами представляет собой приоритетную задачу для всех уровней менеджмента в организации. Визуализация внешней среды, которая окружает предприятие и на которую оно никак не может воздействовать, в виде внешних факторов (экономических, климатических, политических, экологических и т.д.) и внутренней среды предприятия (его специфических особенностей, основ функционирования, используемых ресурсов при производстве и получаемых результатов в виде продукции или услуг, методов управления и т.д.), а также описание конечного результата управления, способствует выработке стратегических рекомендаций и прогнозных действий для повышения эффективности управления любым хозяйствующим субъектом, включая и предприятия сферы водоснабжения.

Ранее в авторском исследовании [12] было предложено в качестве ключевого объекта управления рассматривать инновационно-ресурсный потенциал предприятия водоснабжения, состоящий из структурных элементов (субпотенциалов), которые совместно с применением прогрессивных достижений науки и технологий позволят предприятию эффективно использовать имеющиеся ресурсы для реализации своей уставной деятельности, а в качестве субъектов управления – управленческий персонал и специалистов предприятия. А в другой работе [13] доказана связь, возникающая при изменении величины инновационно-ресурсного потенциала, которая выражается в изменении величин результирующих показателей предприятия водоснабжения.

В продолжение к полученным ранее результатам целесообразно предложить модель управления инновационно-ресурсным потенциалом предприятия водоснабжения, рассматривающей данный процесс с учетом внутренней и внешней среды, входных и выходных параметров, что позволит управленческим кадрам формировать обоснованные рекомендации для инновационного развития рассматриваемого предприятия. Отсюда вытекает цель настоящего исследования – создание организационно-экономической модели управления инновационно-ресурсным потенциалом предприятия водоснабжения и ее апробация на основе данных из годовых отчетов ГУП «Водоканал Санкт-

Петербурга» для оценки влияния инновационно-ресурсного потенциала на совершенствование инновационной деятельности [9] рассматриваемого предприятия.

### Материал и методы исследования

Для построения модели управления инновационно-ресурсным потенциалом предприятия водоснабжения первоначально определена ее структура методом анализа и систематизации научных исследований, посвященных изучению организационно-экономических моделей применительно к разным экономическим объектам. В работе представлен результат анализа следующих научных взглядов по рассматриваемому вопросу.

М.Г. Лапаева и С.А. Егорычев в предложенную организационно-экономическую модель управления устойчивым развитием муниципальных образований включают субъект и объекты управления, принципы, этапы, функции, задачи, методы и формы управления [6].

И.И. Коломиец, описывая организационно-экономическую модель повышения эффективности предприятия, выделяет внешние и внутренние факторы, оказывающие влияние на функционирование предприятия, а также методологическое обеспечение, в виде учета, анализа, планирования и прогнозирования, стимулирования и организации [5].

Л.В. Ташенова и А.В. Бабкин включают в концептуальную модель организационно-экономического механизма управления цифровым потенциалом системообразующего инновационно-активного промышленного кластера субъект и объект управления, цель управления, внутренние и внешние факторы, результат управления [2].

При исследовании организационно-экономической модели обеспечения экономической безопасности предприятия Л.Д. Орлова, М.В. Каледа и И.А. Кашкирова среди системообразующих компонент модели выделяют ее цель, вход и выход, внешнюю и внутреннюю среду, субъект и объект управления, методы, механизмы и функции управления [7].

Рассмотренные научные исследования по вопросу изучения и построения организационно-экономических моделей для различных объектов управления (предприятие, потенциал, устойчивое развитие и т.д.) указали на общность структурных элементов

модели – объект и субъект, внешняя и внутренняя среда, входные и выходные параметры, методы и результат управления.

С учетом специфики деятельности предприятий отрасли водоснабжения [4,10,11], а также объекта исследования – его инновационно-ресурсный потенциал [12,13], автором предложена организационно-экономическая модель управления инновационно-ресурсным потенциалом предприятия водоснабжения следующей структуры.

В предлагаемой модели выделены: – внешняя среда (экономические, экологические, инфраструктурные, политические и технологические факторы); – внутренняя среда (субъект и объект управления, вход и выход, специфика производственных процессов, методический подход к оценке объекта управления); – результат управления (комплекс рекомендаций по управлению, применение разработанных рекомендаций при прогнозировании). Ниже приведено описание составляющих модели с привязкой к специфике деятельности предприятия водоснабжения.

К экономическим факторам внешней среды отнесены: рост и спад промышленного производства (оказывает влияние на объемы промышленного водопотребления), уровень и темпы инфляции (воздействуют на заработную плату работников предприятия), колебания курса рубля относительно валют других государств (изменение цен на поставки импортного оборудования для предприятий водоснабжения), система налогообложения и кредитования (оказывает влияние на возможность привлечения заемных средств предприятием водоснабжения), уровень и динамика цен (влияет на изменение себестоимости услуг водоснабжения для конечного потребителя), и др.

Среди экологических факторов внешней среды, которые оказывают особое влияние на формирование инновационно-ресурсного потенциала выделены деградацию поверхностных водных источников и рост загрязнения окружающей среды. Предприятие водоснабжения является ресурсоемким, где основной используемый ресурс – вода поверхностного источника. В условиях роста загрязнения окружающей среды, встает вопрос о необходимости увеличения мощностей предприятия водоснабжения в целях более качественной очистки питьевой воды. Однако для обеспечения технологическо-

го процесса более глубокой очистки воды (в условиях повышенного загрязнения), потребуется больший объем реагентов, электроэнергии, промывной воды и т.д., что, в свою очередь, порождает проблему нерационального использования ресурсов и образования отходов.

Инфраструктурные факторы внешней среды, в основе которых лежит понятие инфраструктура, т.е. совокупность отраслей народного хозяйства, предприятий и организаций, которые входят в эти отрасли, виды их деятельности, целью которых является создание условий для нормального функционирования экономики и обеспечения жизнедеятельности общества [3]. Влияние этих факторов на деятельность предприятия водоснабжения и на его инновационно-ресурсный потенциал осуществляется посредством формирования целостной системы объектов инфраструктуры в процессе создания социально ориентированной экономики, основанной на разумном использовании природно-ресурсной базы, способной расширить возможности для повышения удовлетворенности потребителей качеством предоставляемых услуг, в том числе услуг водоснабжения.

К политическим факторам внешней среды, входящим во внешнюю среду, относятся события, происходящие в политической сфере: изменение законодательства, законодательное регулирование деятельности предприятий, политическая обстановка в мире, и т.д. Для предприятий водоснабжения особую роль играют вопросы изменения законодательства, касающиеся ужесточения показателей качества питьевой воды, т.к. для этого необходимо увеличение производственных мощностей, внедрение новых технологий очистки и проведение масштабных мероприятий по реконструкции инженерных сетей. Также нестабильная мировая политическая ситуация, и как следствие, необходимость обеспечения импортозамещения в социально значимых отраслях, по-прежнему актуальны для предприятий водоснабжения.

Технологические факторы внешней среды оказывают непосредственное влияние на предприятия водоснабжения и на их инновационно-ресурсный потенциал. Однако данное влияние может иметь как положительную, так и отрицательную стороны. Развитие инновационных технологий, след-

ствием большинства которых становится автоматизация производства, делает возможным проводить ключевые технологические изменения в производственных процессах предприятия водоснабжения (автоматическое дозирование реагентов для очистки воды, гидравлическое моделирование зон водоснабжения, оптимальный гарантированный напор на насосных станциях и т.д.), которые будут способствовать рациональному использованию ресурсов. С другой стороны, из-за автоматизации большинства процессов некоторые профессии на предприятии станут не востребованы, что повлечет реорганизацию и сокращение численности рабочего состава предприятия, и может вызвать социальную напряженность в коллективе и негативно сказаться на показателях безработицы.

Внутренняя среда предложенной модели состоит из субъекта управления – управленческий персонал и специалисты предприятия водоснабжения (с разбивкой по бизнес-процессам предприятия водоснабжения – водоподготовка, транспортировка и водопотребление); объекта управления – инновационно-ресурсный потенциал, состоящий из субпотенциалов (образовательно-кадрового, научно-исследовательского, информационно-технологического, производственно-технического, социально-экологического, финансово-экономического и организационно-управленческого); входных (вода водоисточника) и выходных (питьевая вода и услуги водоснабжения) параметров; методического подхода к оценке объекта исследования (методика формирования интегрального показателя инновационно-ресурсного потенциала [12], методика влияния изменения инновационно-ресурсного потенциала на результирующие показатели [13]).

Результат управления модели представляет собой комплекс рекомендаций по управлению инновационно-ресурсным потенциалом предприятия водоснабжения и их применение при прогнозировании изменения инновационно-ресурсного потенциала для развития инновационной деятельности [1] предприятия водоснабжения.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Ниже графически представлена разработанная организационно-экономическая мо-

дель [8] управления инновационно-ресурсным потенциалом предприятия водоснабжения для возможности совершенствования его инновационной деятельности (рис. 1).

Наполнение первого блока модели – внешняя среда, описано в предыдущем параграфе исследования. Подробное описание внутренней среды предлагаемой модели автором изложено ранее в исследованиях [12,13]. Часть результирующего блока по формированию комплекса рекомендаций по управлению инновационно-ресурсным потенциалом предприятия водоснабжения представлена автором в работе [13] и представляет собой рекомендации по повышению эффективности использования инновационно-ресурсного потенциала предприятия водоснабжения.

В данном исследовании представляется важным подробное рассмотрение блока «Применение разработанных рекомендаций при прогнозировании изменения инновационно-ресурсного потенциала для развития инновационной деятельности предприятия водоснабжения».

Предлагаемая модель апробирована на примере деятельности и с использованием отчетных данных ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» в целях проведения оценки влияния инновационно-ресурсного потенциала рассматриваемого предприятия на перспективные возможности совершенствования его инновационной деятельности.

Для реализации данной цели были определены за период 2010-2020 гг. величины интегрального показателя инновационно-ресурсного потенциала предприятия водоснабжения (через систему показателей оценки, описанных ранее [12]) и выбраны результирующие показатели деятельности предприятия водоснабжения (экономические – прибыль, выручка, затраты; экологические – потери воды суммарные и при транспортировке; социальный – объем потребленной воды [13]). С помощью построения регрессионных моделей, которые описывают связь инновационно-ресурсного потенциала с конкретным результирующим показателем, получены результаты, интерпретация которых позволила сделать выводы, важные при дальнейшем прогнозировании изменения величины инновационно-ресурсного потенциала для развития инновационной деятельности предприятия водоснабжения [13].

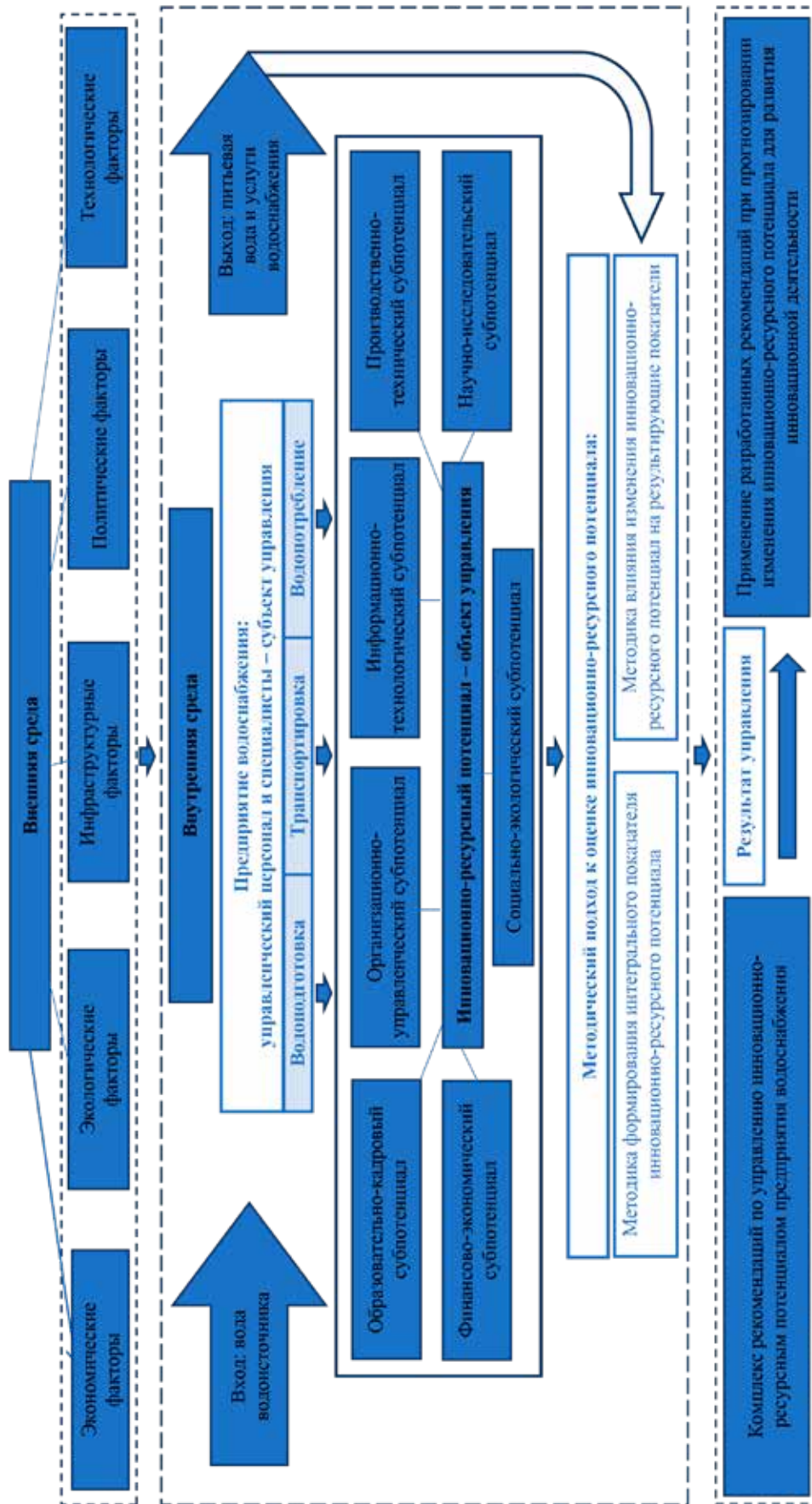


Рис. 1. Организационно-экономическая модель управления инновационно-ресурсным потенциалом в целях совершенствования инновационной деятельности (составлено автором)

Итак, рост инновационно-ресурсного потенциала обеспечивает снижение социально-экологических показателей (потерь воды и водопотребления), и обеспечивает увеличение экономических показателей (прибыль, выручка, затраты). Снижение первой группы показателей обусловлено внедрением технологии замкнутого ресурсного цикла, которая способствует рациональному использованию водных ресурсов и снижению потерь на каждом этапе производства и потребления питьевой воды [11].

Экономические показатели прибыли, выручки и затрат возрастают закономерно, в связи со снижением потерь воды (недополученной выгоды) и проведением комплексной реконструкции и модернизации инженерной инфраструктуры, а также внедрения автоматизированной системы управления водоснабжением города.

Проведение комплекса вышеуказанных мероприятий обеспечат устойчивость и бесперебойность функционирования системы водоснабжения Санкт-Петербурга, от которой зависит уровень жизни населения.

Для прогнозирования изменения величины инновационно-ресурсного потенциала предприятия водоснабжения в среднесрочной перспективе (5 лет) выбрано второе направление – создание автоматизированной системы управления водоснабжени-

ем города. В результате прогноза, с учетом реализации вышеуказанного мероприятия и его влияния на каждый структурный элемент (субпотенциал), к 2025 г. изменение величины инновационно-ресурсного потенциала произойдет на 5,5%.

Данный рост будет обеспечен за счет снижения производственных и несанкционированных потерь воды, повышения удовлетворенности потребителей качеством питьевой воды, снижения негативного воздействия на водные объекты, сокращения затрат на производство и т.д.

Далее автором осуществляется расчет прогнозных величин результирующих показателей деятельности предприятия водоснабжения на 2025 г. по предложенной методике (регрессионное моделирование). Результаты прогноза представлены в таблице.

Для визуализации полученных результатов построены следующие гистограммы, характеризующие динамику изменения рассматриваемых величин за 2010, 2020, 2025 гг. (рис. 2-4).

Таким образом результаты апробации, представленные в таблице 1 и на рис. 2-4, указывают на потенциальный прогнозный рост прибыли на 18%, выручки на 15% и затрат на 13%; и снижение потерь воды при транспортировке на 70%, суммарных потерь воды на 38% и объема потребленной воды на 20% к 2025 году.

Исходные данные по результирующим показателям ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» за 2010-2020 г. и спрогнозированные значения на 2025 г.

	Потери воды при транспортировке (тыс. м <sup>3</sup> )	Суммарные потери воды (тыс. м <sup>3</sup> )	Выручка (тыс. руб.)	Прибыль (тыс. руб.)	Затраты (тыс. руб.)	Объем потребленной воды (тыс. м <sup>3</sup> )
2010	104806,2	276205,1	9425693,5	2525945,5	6899748,0	623240,2
2011	98577,9	242951,6	9583548,7	2658912,2	6924636,5	603295,6
2012	91265,2	230683,6	9486346,1	2521985,7	6964360,4	587032,1
2013	89090,3	243298,3	9632589,2	2507219,5	7125369,7	570134,4
2014	81005,1	2131038,0	9789586,5	1987436,9	7802149,6	544120,9
2015	77492,0	211357,9	10899258,4	2149134,6	8750123,8	519498,2
2016	71645,8	209433,5	11250988,2	1351862,9	9899125,3	512487,3
2017	62443,4	193226,6	12937890,2	2739125,6	10198764,6	505476,1
2018	57572,1	182273,7	14279390,8	4106666,6	10172724,2	504936,1
2019	53243,5	174187,5	15112625,9	5247537,7	9865088,2	504305,7
2020	51859,2	154340,8	15963124,5	6199561,9	9763562,6	504142,1
<b>2025</b>	<b>15565,7</b>	<b>96079,5</b>	<b>18809415,8</b>	<b>7543877,7</b>	<b>11265538,1</b>	<b>401322,0</b>

Источник: составлено автором.

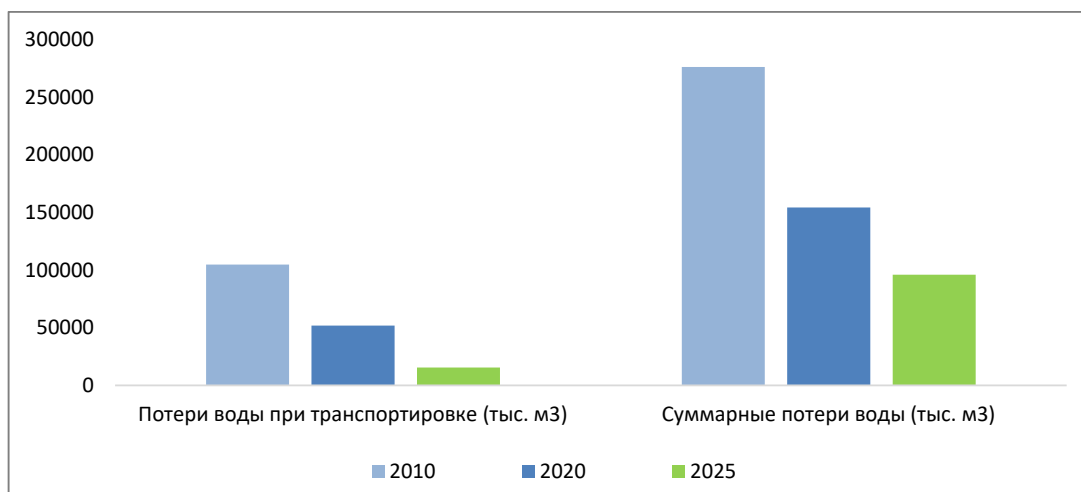


Рис.2. Прогноз экологических результирующих показателей (составлено автором)

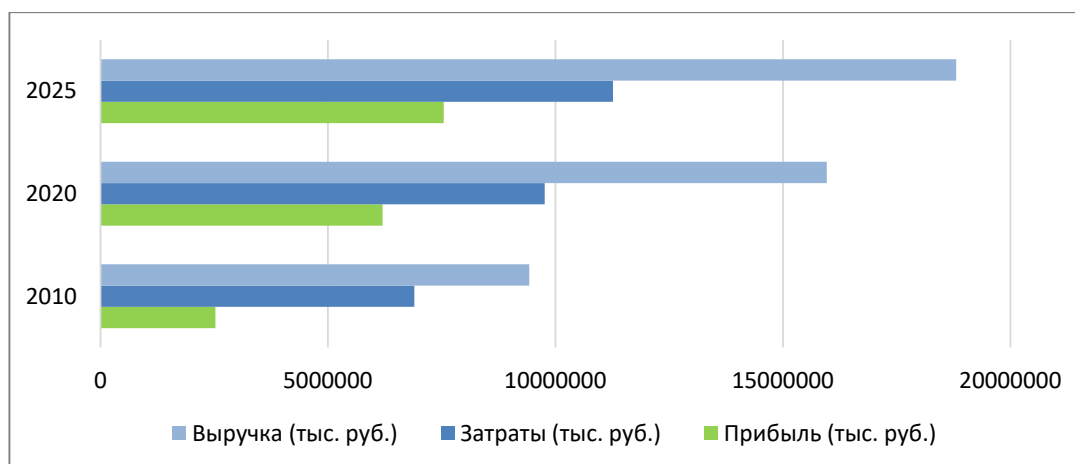


Рис.3. Прогноз экономических результирующих показателей (составлено автором)

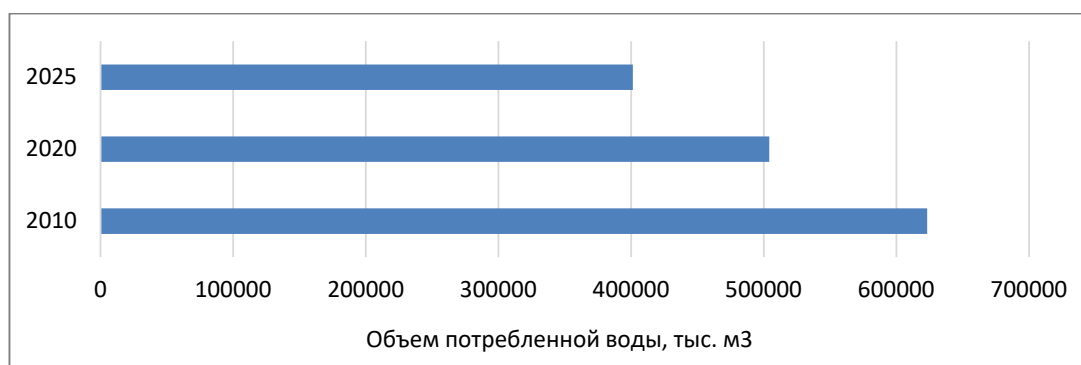


Рис. 4. Прогноз социального результирующего показателя (составлено автором)

**Выводы**

По результатам проведенного исследования сформулированы следующие выводы:

1. Обоснована структура предложенной организационно-экономической модели управления инновационно-ресурсным потенциалом предприятия водоснабжения, укрупненно включающая внешнюю и внутреннюю среду, результат управления.
2. Разработана организационно-экономическая модель управления инновационно-ресурсным потенциалом предприятия водоснабжения для совершенствования его инновационной деятельности и апробирована на данных ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга».

3. Спрогнозировано изменение величины инновационно-ресурсного потенциала предприятия водоснабжения в связи с внедрением проекта по автоматизации системы водоснабжения города и отражено влияние данного изменения на результирующие показатели предприятия, что важно учитывать при принятии управленческих решений в части развития инновационной деятельности предприятия водоснабжения.

*Библиографический список*

1. Алетдинова А.А., Бабкин А.В., Байков Е.А., Беспалько В.А., Грибцова Т.Ю., Глухов В.В., Кудрявцева Т.Ю. и др. Методология управления инновационной деятельностью экономических систем: монография / под редакцией А.В. Бабкина. ООО «Редакционно-издательский центр «КУЛЬТ-ИНФОРМ-ПРЕСС», 2014. 438 с.
2. Бабкин А.В., Ташенова Л.В. Концептуальная модель организационно-экономического механизма управления цифровым потенциалом системообразующего инновационно-активного промышленного кластера // Естественно-гуманитарные исследования. 2020. № 29 (3). С. 58-63.
3. Байматов А.А., Хошимов Х.Х. Инфраструктурный фактор устойчивого социально-экономического развития региона // Вестник ТГУПБП. 2017. № 2. С. 25-34.
4. Денисов В.В., Ажгиревич А.И., Стрежкова М.А., Денисова А.В. Инновационный потенциал и модернизация системы питьевого водоснабжения региона: вариант диверсификации // Проблемы региональной экологии. 2011. № 1. С. 82-87.
5. Коломиец И.И. Методическое обеспечение организационно-экономической модели повышения эффективности предприятия // Бухгалтерский учет и анализ. 2016. № 10 (238). С. 32-38.
6. Лапаева М.Г., Егорычев С.А. Организационно-экономическая модель управления устойчивым развитием муниципальных образований // Вестник Оренбургского государственного университета. 2014. № 1 (162). С. 63-69.
7. Орлова Л.Д., Каледа М.В., Кашкирова И.А. Организационно-экономическая модель обеспечения экономической безопасности предприятия // Вестник Димитровградского инженерно-технологического института. 2021. № 2 (24). С. 55-60.
8. Родионов Д.Г., Мельниченко А.М. Моделирование организационно-экономического механизма управления развитием инновационной среды // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. № 11-3. С. 72-83.
9. Родионов Д.Г., Рудская И.А., Горовой А.А. К вопросу о методологии управления региональными инновационными системами // Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. 2013. № 4 (6). С. 64-76.
10. Трейман М.Г. Управление производственным процессом ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» // Экономические и управленческие технологии XXI века: теория и практика, подготовка специалистов: материалы методической и научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 2019 / Под редакцией Т.Р. Терешкиной. СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна. 2019. С. 61-65.
11. Фуртатова А.С., Каменик Л.Л. Современные проблемы модернизации системы водоснабжения в условиях инновационного развития (на примере города Санкт-Петербурга) // Экономика и предпринимательство. № 4-2 (81). 2017. С. 868-873.
12. Фуртатова А.С., Викторова Н.Г. Система показателей оценки инновационно-ресурсного потенциала предприятий водоснабжения // Вестник Бизнес. Образование. Право. 2021. №1 (54). С. 24-32.
13. Фуртатова А.С. Методический подход к оценке инновационно-ресурсного потенциала предприятий водоснабжения // Экономические науки. 2021. № 203. С. 197-204.