

$$U_1 = 0,023 \times x_1 - 1,665 \times x_2 + 0,00011 \times x_3$$

$$V_1 = 0,292 \times y_1 + 0,000012 \times y_2$$

При  $r_2 = 0,998$ :

$$U_2 = 0,012 \times x_1 + 0,001 \times x_2 + 0,0000010 \times x_3$$

$$V_2 = -0,001 \times y_1 + 0,000012 \times y_2$$

Получившиеся уравнения канонических переменных, относящиеся к исходным значениям переменных за 2022 г.:

При  $r_1 = 0,276$ :

$$U_1 = -0,073 \times x_1 + 0,287 \times x_2 + 0,001 \times x_3$$

$$V_1 = 0,089 \times y_1 + 0,000012 \times y_2$$

При  $r_2 = 0,992$ :

$$U_2 = 0,013 \times x_1 + 0,001 \times x_2 - 0,0000043 \times x_3$$

$$V_2 = -0,002 \times y_1 + 0,000012 \times y_2$$

Выводы по работе:

1. Для каждого периода  $r_2$  близок к единице ( $r_2^{2019} = r_2^{2020} = 0,997, r_2^{2021} = 0,998, r_2^{2022} = 0,992$ ), следовательно, связь между показателями тесная.

2. В каждом периоде  $r_1$  ( $r_1^{2019} = 0,120, r_1^{2020} = 0,234, r_1^{2021} = 0,228, r_1^{2022} = 0,276$ ) подчеркивает, что любые другие показатели слабо связаны друг с другом.

3. Из уравнений канонических переменных для каждого периода наблюдается, что наиболее влиятельным и стабильным показателем среди финансово-экономических, внесшим наибольший вклад в  $U_2$ , является  $X_1$  (оборот организаций).

4. При коэффициенте канонической корреляции  $r_2$  следует сохранить уровень достижения оборота организаций.

5. При разработке стратегического плана следует сохранить уровень влияния ключевого фактора  $X_1$  на показатели  $Y$ .

#### Список использованных источников

1. Сошникова Л.А., Тамашевич В.Н., Уебе Г., Шефер М. Многомерный статистический анализ в экономике: Учеб. пособие для вузов // Под ред. проф. В. Н. Тамашевича. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 598 с.
2. Самарский статистический ежегодник // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Самарской области. – 2020-2023. [Электронный ресурс] URL: <https://63.rosstat.gov.ru/folder/34255> (дата обращения: 10.11.2024).

## ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ СТРАНЫ И ИХ АНАЛИЗ

**А.А. Рясная**

Научный руководитель А.Ю. Трусова

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева

Вода всегда являлась одним из ключевых ресурсов на Земле. От нее зависит уровень жизни населения, ведение сельского хозяйства, количество и качество рыбы для ловли и продажи, уровень курортов в стране. Уровень загрязнения водных объектов России остаётся

высоким: в 2022 году более 50% проб воды из различных поверхностных источников показали несоответствие нормам санитарно-эпидемиологическим показателям.

По отчетам Министерства природных ресурсов и экологии России, степень чистоты воды в источниках показала лишь незначительные улучшения. Для сравнения были отобраны данные по сбросу загрязнений в водные объекты России и степени их загрязнения за последние несколько лет, проведен их анализ (Таблица 1) [1].

Таблица 1. Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты по видам экономической деятельности

| Вид экономической деятельности:                                      | Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, млн м <sup>3</sup> |        |        |        |        |        |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                                                      | 2017                                                                              | 2018   | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   |
| сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство                       | 740,2                                                                             | 748,3  | 679,8  | 479,8  | 614,5  | 763,8  |
| добыча полезных ископаемых                                           | 832,2                                                                             | 784,5  | 687,6  | 496,0  | 447,9  | 404,0  |
| обрабатывающие производства                                          | 2402,6                                                                            | 2275,9 | 2088,6 | 1877,3 | 1723,4 | 1704,9 |
| обеспечение электрической энергией, газом и паром;                   | 1001,1                                                                            | 888,5  | 933,2  | 811,8  | 822,6  | 804,6  |
| водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов | 8251,7                                                                            | 8100,0 | 7922,2 | 7880,6 | 7760,9 | 7406,3 |
| предоставление прочих видов услуг                                    | 0,7                                                                               | 0,2    | 0,5    | 0,5    | 0,5    | 0,5    |
| Всего                                                                | 13590                                                                             | 13137  | 12602  | 11797  | 11611  | 11325  |

Наибольшим источником загрязнения на протяжении шести лет остается «водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов». Хорошие результаты по снижению загрязнения показывает деятельность по добыче полезных ископаемых, к 2022 году она является наименьшей по выбросу из ключевых.

Загрязнение воды влияет на экономику России и через заболеваемость населения и туристов.

Заболеваемость острыми кишечными инфекциями (ОКИ) в России увеличилась в 2021 году в 2,5 раза относительно 2020 года. Аналогично выросло количество очагов ОКИ.

Выбросы загрязнённых сточных вод также влияет и на популяцию рыбы. В 19 веке Волга была мировым лидером по добыче осетровых пород. Сейчас же общее количество выловленной рыбы на 2022 год во всех реках России составляет 1,2 % от мирового оборота, в Волге процент еще ниже.

В таблице 6 представлена информация об инвестициях в основной капитал охраны окружающей среды [2]. Данные взяты за 2000, 2005, 2010, 2015, 2019-2022 год для более точной оценки.

Таблица 2. Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды в РФ

| Ресурс/Год                                                          | Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды в РФ |         |        |         |         |         |         |         |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                                                     | 2000                                                                        | 2005    | 2010   | 2015    | 2019    | 2020    | 2021    | 2022    |
| Атмосферный воздух                                                  | 7946                                                                        | 19839   | 26127  | 40120   | 70250   | 69560   | 130300  | 139273  |
| Водные ресурсы                                                      | 8251                                                                        | 26143   | 46025  | 78962   | 71805   | 91275   | 92511   | 110560  |
| Земля                                                               | 3520                                                                        | 9206    | 9340   | 15703   | 12158   | 15303   | 47473   | 27806   |
| Всего                                                               | 22339                                                                       | 58738   | 89094  | 151788  | 175029  | 195962  | 299408  | 306887  |
| Объём затрат на охрану водных ресурсов в РФ, в % к предыдущему году | x                                                                           | 316,8   | 176,1  | 171,6   | 90,9    | 127,1   | 101,4   | 119,5   |
| Объём затрат на охрану водных ресурсов в РФ, в % к ВВП              | 0,0011                                                                      | 0,00121 | 0,0001 | 0,00095 | 0,00066 | 0,00085 | 0,00068 | 0,00071 |

Можно сделать вывод, что инвестирование во все природные ресурсы растёт с каждым годом (в действующих ценах). Однако в процентах к ВВП остаётся с 2010 г. на низком уровне, что в 2–3 раза ниже, чем в развитых странах.

Отрасль, которая занимается планированием, управлением, строительством и эксплуатацией объектов, направленных на очистку сточных вод от опасных и нежелательных компонентов, называется рынком очистных сооружений.

Объём мирового рынка очистных сооружений в 2023 году оценивается в 117,5 миллиардов долларов. По данным международной ассоциации по опреснению, с 2016 по 2019 год количество очистных водных сооружений и суточной обработки воды выросло с 12% до 41%.

Но такой очистки для сохранения экологии недостаточно. При биохимической очистке 15 млрд. м<sup>3</sup> сточных вод ежегодно в России образуется около 1 млрд. м<sup>3</sup> осадков сточных вод влажностью 98%. Такие осадки содержат тяжёлые металлы, серо- и хлорсодержащие соединения, что препятствует их утилизации. Поэтому требуется их переработка.

Самым оптимальным вариантом обработки была выявлена термическая сушка, так как она уменьшает влажность осадков сточных вод с 83-86 % до 10-20 %, что облегчает удаление осадков с территории очистных сооружений [4].

Создание и установка очистных водных сооружений требует довольно сильных затрат. С точки зрения краткосрочных финансовых обязательств плата за выбросы и загрязнения, конечно, обойдётся дешевле.

Важно, чтобы компании рассматривали очистные водные сооружения не только как издержки, но и как инвестиции в развитие, помощь природе и ресурсам страны, репутацию.

В конечном итоге возможны четыре основных варианта развития событий, представленные в таблице 3.

Таблица 3. Основные возможные варианты влияния фирмы на экологию.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>предприятие не имеет системы очистки стоков, выбросов, образует не утилизируемые отходы (взимается плата за загрязнение)</p> <p>+ низкие краткосрочные издержки, касающиеся экологии</p> <p>- плата за загрязнения</p> <p>- отрицательное влияние на экологию</p>                                | <p>предприятие не имеет системы очистки стоков, выбросов, образует не утилизируемые отходы (взимается экологический налог)</p> <p>+ низкие краткосрочные издержки, касающиеся экологии</p> <p>- уплата экологического налога</p> <p>- отрицательное влияние на экологию</p>                                                 |
| <p>предприятие имеет системы очистки стоков, выбросов, образует отходы, но не утилизирует их (взимается плата за размещение отходов)</p> <p>+ очищение сточных вод (загрязнение распространяется медленнее)</p> <p>- высокая стоимость очистных сооружений</p> <p>- плата за размещение отходов</p> | <p>предприятие имеет системы очистки стоков, выбросов, образует и утилизирует (продает) отходы</p> <p>+ очищение сточных вод</p> <p>+ получение дополнительной прибыли от продажи отходов после термической сушки</p> <p>+ положительное влияние на экологию (репутация)</p> <p>- высокая стоимость очистных сооружений</p> |

Можно сделать вывод, что природная среда не способна восстанавливаться со скоростью развития промышленности. Необходимо рассмотреть подход сразу из нескольких областей. Для дальнейшего исследования темы необходимо проводить мониторинг экологических показателей с последующим углубленным анализом.

#### Список использованных источников

1. Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты // Федеральная служба государственной статистики URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 20.11.2024).
2. Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды в РФ // Федеральная служба государственной статистики URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 21.11.2024).
3. Чернов В. А. ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент», no. 3, 2020, pp. 98-113.

## РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ РИСКОВ В СТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ

**М.Е. Скрыбина**

Научный руководитель М.Г. Волынская

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева

Строительная отрасль характеризуется высокой степенью неопределенности и разнообразием управленческих рисков. В условиях глобализации и усиления конкуренции на рынке становится актуальной задача разработки информационной системы, способной комплексно оценивать и управлять этими рисками. Информационное моделирование