

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ РЫБОЛОВСТВА

УДК 338.27
EDN КМНВС

DOI: 10.36038/0234-2774-2025-26-4-167-176

ПРЕДИКТИВНАЯ АНАЛИТИКА КАК ИНСТРУМЕНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА КАМЧАТСКОГО КРАЯ

© 2025 г. С.А. Кравцов (spin: 5462-8177)

Камчатский государственный технический университет (КамчатГТУ),
Россия, Петропавловск-Камчатский, 683003
E-mail: sergeykravt003@gmail.com

Поступила в редакцию 5.10.2025 г.

Рассматривается потенциал предиктивной аналитики, который может быть использован для совершенствования экономической политики рыбохозяйственного комплекса Камчатского края. Обосновывается необходимость перехода к цифровизации управления. Представлен обзор методов прогнозной аналитики, а также примеры их внедрения в международной и российской практике. Рассмотрены основные этапы прогнозирования к условиям деятельности рыбохозяйственного комплекса (РХК) региона.

Ключевые слова: предиктивная аналитика, рыбохозяйственный комплекс, машинное обучение, прогнозирование, временные ряды, искусственный интеллект, нейронные сети.

ВВЕДЕНИЕ

Камчатский край продолжает занимать первое место по объёму добычи водных биоресурсов (ВБР) в стране. Здесь динамично развивается перерабатывающая промышленность и судостроение, а также реализуются программы по охране запасов биоресурсов (Предложения по сохранению..., 2025). В 2024 г. камчатские рыбаки добыли 1,5 млн т ВБР (Официальный сайт..., 2025).

Сложно переоценить вклад отрасли в экономическое развитие края и обеспечение продовольственной безопасности страны. В то же время, её функционирование стартует с рядом вызовов, которые касаются изменения экосистем в результате глобального потепления, истощения рыбных запасов, нестабильности рынка и цен, изменение структуры спроса на международном уровне, санкций и много другого. Разработка новых подходов к анализу и управлению данными, необходима для обеспечения стабильной работы рыбохозяйственного сектора

экономики, а также для его дальнейшего развития.

Применение инструментов предиктивной аналитики является одним из способов минимизации рисков, а также обеспечения устойчивого развития рыбохозяйственного комплекса. Использование предиктивной аналитики открывает возможности для обработки разнородных данных и прогнозирования вероятных событий, что в свою очередь повышает точность управленческих решений. В рамках экономической политики РХК это выражается в более обоснованном определении общих допустимых уловов (ОДУ) и распределении квот, точечной господдержке и модернизации отдельных секторов, оптимизации планирования, инфраструктуры и логистических цепочек, а также усилении эффективности надзорных функций.

Цель статьи – рассмотреть возможности использования инструментов предиктивной аналитики для совершенствования экономической политики рыбохозяйственного комплекса Камчатского края.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Предиктивная аналитика (от английского «predictive analytics») – это предсказательная или прогнозная аналитика. История данной методики берёт свое начало с 40-х гг. прошлого столетия, когда были разработаны алгоритмы для расшифровки криптографических кодов. Основное преимущество предиктивной аналитики заключается в способности прогнозировать вероятностные сценарии развития событий, точность которых растёт с расширением и улучшением качества данных.

Методы исследования:

1. Аналитико-обзорный метод.

Использовался для систематизации и анализа существующих научных трудов, публикаций, законодательных актов, других информационных материалов по предиктивной аналитике, рыбохозяйственном комплексе и экономической политике.

2. Комплексный подход.

Использовался для изучения взаимодействия экологических, экономических, промысловых, рыночных и других аспектов деятельности в рамках отрасли.

3. Сравнительный анализ.

Применялся для сопоставления практики внедрения предиктивной аналитики в Норвегии, Японии, российских регионах и на Камчатке.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Предиктивная аналитика в РХК представляет собой процесс использования математических моделей, алгоритмов машинного обучения (МО) и статистических методов для анализа исторических и актуальных данных. Цель этого процесса – предсказание будущих изменений в экологической, экономической и производственной сферах, чтобы обеспечить рациональное использование рыбных запасов, устойчивое функционирование предприятий и развитие отрасли в условиях неопределенности или вероятностной определённости. Данный подход предполагает объединение данных о природной среде, экологии, эко-

нике и социальных явлениях для принятия стратегически важных решений, снижения рисков и повышения эффективности управления ресурсами.

Методы предиктивной аналитики подразделяются на следующие основные группы:

1. Регрессионный анализ. Является статистическим методом, позволяющим исследовать связь переменных. Основная цель регрессионного анализа – предсказать значение одной переменной (зависимой переменной, или отклика) на основе одной или нескольких других переменных (независимых переменных, или предикторов). При этом регрессионный анализ помогает выявить, насколько тесно эти переменные связаны и как одна из них влияет на другую (Что такое..., 2024). Выявление зависимости между разными переменными имеет значение для анализа факторов, влияющих на объёмы вылова ВБР, например.

2. Анализ временных рядов. Временные ряды – это актуальный инструмент, применимый во множестве решений, от предсказания цен на акции, прогнозов погоды, планирования бизнеса, до распределения ресурсов (Анализ..., 2022). Анализ рядов представляет собой совокупность статистических методов для выявления составляющих временного ряда и его прогнозирования. Используется для прогнозирования динамики объёмов вылова или рыночных цен на рыбную продукцию.

3. Классификация и кластеризация. Применяются в предиктивной аналитике, но отличаются своими целями и подходами. Классификация – это метод анализа данных, при котором объекты из набора данных распределяются по заранее определённым классам или категориям на основе их характеристик (признаков). Кластеризация – это метод анализа данных, при котором объекты группируются в кластеры (группы) на основе сходства их признаков. Позволяют выделять ключевые сегменты рынка или классифицировать региональные особенности.

4. Алгоритмы глубокого МО. Используют многоуровневые нейронные сети на базе искусственного интеллекта (ИИ), способные обнаруживать сложные зависимости, извлекать скрытые особенности данных и строить прогнозы с высокой точностью. Глубокое обучение особенно эффективно в задачах, где использование традиционных статистических методов или более простых алгоритмов МО ограничено, из-за сложности структуры данных (видео, акустика, изображения) или масштабов задачи.

Опыт развитых стран демонстрирует, что рыболовные компании активно интегрируют в свою деятельность инструменты предиктивной аналитики. Одним из ярких примеров применения ИИ в этой области стал проект, разработанный учёными из Норвегии, который направлен на мониторинг здоровья лососей. Основой системы является подводная камера, которая в реальном времени фиксирует движения рыбы. ИИ обрабатывает полученные данные, позволяя выявлять различные физиологические параметры лососей. Одним из ключевых показателей, который способен анализировать ИИ, является частота дыхания рыбы. Эта информация получается путём отслеживания, как часто рыба открывает и закрывает рот. Изменения в частоте дыхания могут сигнализировать о стрессе или других проблемах со здоровьем (Искусственный интеллект ..., 2025).

В Японии МО лидирует в идентификации видов рыб: алгоритмы, анализирующие данные с высокоточных камер и акустических датчиков, способны различать виды, оценивать их размеры, поведение и плотность косяков, что значительно снижает риск случайного улова и повышает общую эффективность рыбной ловли. Кроме того, ИИ-технологии могут предсказывать миграционные пути рыбы, основываясь на анализе температуры и солёности морской воды, что особенно актуально в условиях климатических изменений.

В рамках европейского проекта «SmartFish H2020», частичная автоматиза-

ция систем лова осуществляется с помощью интеллектуальных датчиков, которые точно регулируют глубину и время закрытия сетей и тралов. Системы искусственного зрения на борту классифицируют пойманную рыбу (Искусственный интеллект..., 2025).

В России разработки в этой области находятся на этапе внедрения. Перспективными считаются платформы на основе больших данных и ИИ для управления рыболовными судами и станциями переработки. Один из примеров – разработка «умных» рыболовных сетей и других орудий лова, оснащённых камерами и датчиками. ИИ различает виды, размеры и даже возраст морских обитателей, позволяя значительно снизить прилов нецелевых видов (Искусственный интеллект..., 2025).

В 2024 г. в результате обработки массива данных методом МО искусственных нейронных сетей была создана модель обнаружения объектов, способная распознавать нерестовую нерку на статичном изображении или видеозаписи. Развёртывание искусственной нейронной сети для обработки изображения, транслирующегося с видеокамер, позволит автоматизировать процесс идентификации и учёта рыб на действующем рыбоучётном заграждении (Камчатский край, р. Озерная, оз. Курильское) без необходимости вмешательства человека и предупредит возможные субъективные ошибки при проведении учётных работ. Кроме того, был разработан специализированный алгоритм, обеспечивающий точный подсчёт особей рыб на изображениях (Новости..., 2025).

Для повышения эффективности экономической политики, оптимизации управления ресурсами, достижения экологического равновесия и обеспечения устойчивого развития РХК на Камчатке, можно применить прогнозную аналитику. Выделим главную цель, которая поможет достичь использование инструментов предиктивной аналитики – обеспечить устойчивый и предсказуемый вылов в пределах научно обоснованных ОДУ при одновременном повышении рентабельности РХК

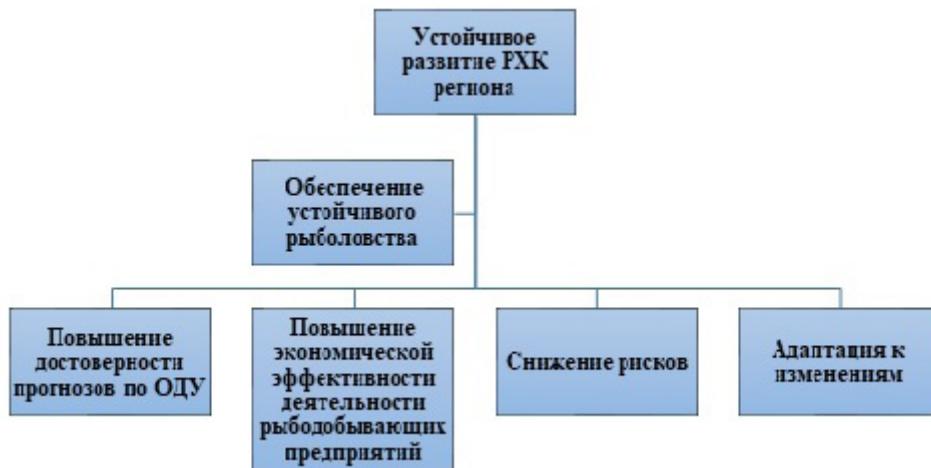


Рис. 1. Основные цели в РХК региона, достигнуть которых поможет предиктивная аналитика.

Камчатского края за счёт использования предиктивной аналитики в планировании промысла, переработки и логистики (устойчивое развитие РХК края). Определим подцели и построим дерево целей (рис. 1).

Рассмотрим их более подробно:

1) Обеспечение устойчивого рыболовства. Включает прогнозирование состояния популяций рыб и других ВБР для предотвращения их истощения (сезонно-пространственные инструменты распределения скоплений рыбы, раннее предупреждение о рисках истощения, оценка последствий разных сценариев вылова для популяций).

2) Повышение экономической эффективности деятельности рыбодобывающих предприятий. Осуществление оптимизации процесса добычи, переработки и логистики с учётом прогнозов, что будет способствовать снижению затрат и увеличению прибыли (маршрутизация и выбор акваторий по вероятности уловов, динамическое планирование промысловых экспедиций, прогноз качества сырья для гибкого плана переработки, ценообразование и решения на основе спроса и сезонности, оптимизация логистики и портовых операций).

3) Снижение рисков. С помощью предиктивной аналитики можно снижать экономические, социальные и экологические риски, которые могут оказывать негативное влия-

ние на эффективность функционирования отрасли (предиктивная безопасность флота (шторма, обледенение, ледовая обстановка), предиктивное обслуживание оборудования, обнаружение и обработка отклонений в промысловых данных (чрезмерный вылов, прилов, нелегальные операции), стресс-тесты финансовых потоков под рыночные и операционные сценарии).

4) Адаптация к изменениям. Идея «адаптации» подразумевает способность РХК трансформироваться под воздействием внешних изменений (экономические, социальные, климатические, технологические), минимизация рисков и максимизация выгоды (сценарное моделирование с учётом климатических трендов и сдвигов ареалов обитания видов, портфельная оптимизация по видам/рынкам, выявление технологических точек роста (автоматизация сортировки, энергоэффективность) через данные, динамическое перераспределение флота и мощностей).

5) Повышение достоверности прогнозов по ОДУ. Обеспечение научно обоснованного подхода к разработке квот на вылов рыбы и сохранению биоразнообразия в соответствии с международными нормами и региональными требованиями (интеграция источников данных (съёмки, промысловые данные, наблюдатели), модели состояний популяций с учё-



Рис. 2. Основные этапы прогнозирования к условиям деятельности РХК региона.

том среды, ансамбли моделей (случайный лес, бустинг, rolling-origin для временных рядов), оценка неопределенности и доверительных интервалов).

Адаптация инструментов предиктивной аналитики к специфике РХК Камчатки предполагает учёт множества природных, экономических и социальных факторов. Рассмотрим ключевые этапы прогнозирования и их применение к условиям региона (рис. 2).

Содержание ключевых этапов прогнозирования:

1. Определение целей прогнозирования. Первое, что необходимо осуществить при реализации прогнозирования, это чётко определить поставленную цель. Цели могут быть разными, часть из которых мы определили ранее:

- Прогнозирование объёмом вылова ВБР и составление прогнозов ОДУ.

- Сокращение производственных затрат в процессе добычи, переработки, транспортировки биоресурсов.

- Выявление и снижение рисков, связанных с осуществлением рыбохозяйственной деятельности.

- Прогнозирование рыночных цен на рыбопродукцию для снижения финансовых рисков.

- Другие.

2. Сбор и подготовка данных. Для эффективного прогнозирования требуется собрать данные из различных источников:

- Исторические данные вылова ВБР (по видам и годам).

- Данные об окружающей среде, такие как температура воды, уровень кислорода, сезонные и климатические изменения (влияние изменения климата на миграцию и популяцию биоресурсов).

- Экологическая информация (состояние экосистемы, уровень загрязнения, наличие хищников, заболеваемость рыбы и прочие факторы).

- Социально-экономические данные (уровень дохода и рентабельность рыбной отрасли, структура затрат при добыче и переработке, экспортные данные, состояние инфраструктуры, рыночный спрос, количество работников отрасли, уровень заработной платы и другие).

- Регуляторные ограничения (квоты на вылов, ограничения по срокам и зонам промысла).

Очень важно обеспечить высокое качество данных и их полноту. Для этого можно использовать морские гидробиологические исследования, спутниковые данные (для определения температуры воды и миграции рыбы), а также профильную региональную статистику («Камчатстат»), данные научных институтов (КФ ФГБНУ «ВНИРО», КФТИГ ДВО РАН РФ) и другие источники.

3. Выбор модели и обучение. Подбор подходящего алгоритма зависит от стоя-

щей задачи и типа полученной информации. Выбор зависит от типа данных и специфики задачи тех моделей МО и статистики, которые применяются. На этом этапе применяется МО на основе исторических данных и другие методы с использованием ИИ.

В отношении рыбохозяйственного комплекса, можно использовать некоторые модели предиктивной аналитики:

– Авторегрессионное интегрированное скользящее среднее (Autoregressive Integrated Moving Average, ARIMA), – это статистическая модель, которая используется для анализа и прогнозирования данных динамических рядов. Авторегрессионная (AR) часть относится к использованию зависимости между текущим наблюдением и определённым количеством предыдущих наблюдений (Китайцева, Игнатова, 2023). С помощью модели можно спрогнозировать общий объём улова на ближайшие месяцы или годы, а также для прогнозирования временных рядов цен, предоставляя рыбохозяйственным предприятиям основу для принятия экономических решений. Модель позволяет прогнозировать и численность рыбных популяций в будущем, что важно для оценки устойчивости промысла.

– SARIMA (Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average, SARIMA) – это модель, которая добавляет сезонные параметры к модели ARIMA и учитывает повторяющиеся паттерны, например, ежемесячные или годовые изменения (Днепров и др..., 2019). Многие виды рыб имеют чёткую сезонную активность в вылове (например, в периоды миграции или нереста). Используя модель SARIMA, можно учитывать, как долгосрочные тренды, так и сезонные колебания, чтобы спрогнозировать ежемесячный или ежеквартальный улов определённых видов, что поможет в планировании промысла и регулировании интенсивности вылова. Применяя SARIMA, можно спрогнозировать объёмы производства аквакультуры, в зависимости от сезона, что позволяет заранее планировать

потребности в ресурсах (корм, персонал) и сбыт продукции.

– Линейная регрессия – это контролируемый алгоритм МО, который прогнозирует непрерывную целевую переменную на основе одной или нескольких независимых переменных, используется в случаях, когда влияние факторов на целевую переменную (например, объём вылова) можно описать линейной моделью (Хачирова, Аджиева, 2019). Является простым и понятным методом, который уступает более сложным алгоритмам в условиях нелинейных зависимостей и большого объёма данных. Позволяет проанализировать взаимосвязь между такими факторами, как температура воды, уровень кислорода, качество корма и численность популяции, и тем самым определить их влияние на темпы развития биологических видов. Например, можно спрогнозировать средний вес рыбы к определённому возрасту или как конкретное количество корма влияет на средний прирост её массы.

– «Случайный лес» (Random Forest) – это алгоритм МО, который заключается в использовании ансамбля (совокупности) деревьев решений. Вместо обучения одного дерева решений (как это делается в классических алгоритмах), «случайный лес» строит множество деревьев решений и объединяет их предсказания. Основная цель заключается в уменьшении переобучения и увеличении устойчивости модели. Например, используя Random Forest, можно спрогнозировать риск заболевания по параметрам окружающей среды, плотности популяции и температуре воды, т.к. он выделяет наиболее важные факторы риска.

– Градиентный бустинг – это инструмент МО, основанный на усилении в функциональном пространстве, где целью являются псевдоостатки, а не типичные остатки, используемые в традиционном бустинге. Он даёт модель прогнозирования в виде ансамбля слабых моделей прогнозирования, т.е. моделей, которые делают очень мало предположений

о данных и которые, как правило, представляют собой простые деревья решений и может использоваться для достижения максимальной точности при анализе данных (Астраханцева, Герасимов, 2023). За счёт анализа большого количества факторов, таких как изменчивость уровня кислорода, загрязняющие вещества, температура воды или инфекции, градиентный бустинг помогает предсказывать вероятность гибели рыбы. Модель на основе градиентного бустинга может определять, как часто и в каком количестве нужно подавать корм для достижения максимального прироста рыбы. Например, модель может учитывать скорость потребления корма, фазу роста рыбы и температуру воды.

– Геостатистические модели, которые используются для прогнозирования распределения различных видов ВБР во времени и пространстве. Учитывают пространственную корреляцию данных, связанных с распределением рыб, для улучшения пространственных оценок и интерполяций. Такие модели используются в исследованиях, связанных с оценкой запасов гидробионтов, изучением миграции рыб и другими задачами, где важно учитывать пространственную структуру данных. Данные модели активнее применяются в сочетании с пространственными данными (GIS-карография).

– Гибридные модели – объединяют линейную регрессию и машинное обучение, присваивая каждому компоненту соответствующие веса, чтобы улучшить точность предсказания. Модель комбинирует линейные зависимости и сложные прогнозы, полученные с помощью МО, чтобы улучшить точность предсказания цены на рыбопродукцию или спрогнозировать спрос на неё, например, осуществить применение гибридных моделей можно в сферах оценки рисков, управления цепочками поставок, логистике, оценке эффективности мер экономической политики и регулирования, и в других сферах (Казакова, 2024).

4. Тестирование. Основная задача данного этапа заключается в проверке и оценке

качества работы модели, чтобы определить, насколько она соответствует целям и требованиям, а также выявлении её сильных и слабых сторон. На этом этапе проводится проверка модели на данных, которые не использовались для её обучения, чтобы оценить, насколько хорошо она обобщает информацию и делает прогнозы.

Цель тестирования состоит в том, чтобы оценить способность модели предсказывать или прогнозировать результаты на новых данных. В результате, позволяет понять:

- насколько правильно модель обучилась на имеющихся данных;
- не возник ли оверфитинг (переобучение), когда модель показывает отличную эффективность на обучающем наборе данных, но не справляется с новыми, неизвестными данными;
- способна ли модель справляться с шумами в данных и с неизвестными вариантами (в реальной среде);
- достаточна ли её точность для решения прикладной задачи.

На этапе тестирования может проявиться ряд потенциальных проблем:

- недостаточная точность – модель неудовлетворительно предсказывает значения, особенно на данных, которых не было в обучающей выборке;
- оверфитинг – модель показывает отличные результаты на обучающих данных, но плохо справляется с тестовыми данными;
- недообучение (андерфитинг) – модель слишком проста и неспособна уловить закономерности в данных;
- высокая чувствительность к шуму – модель реагирует на незначительные отклонения в данных, показывая ненадёжные результаты;
- медленная работа или высокие затраты ресурсов – особенно актуально для сложных моделей МО.

5. Развёртывание модели и мониторинг работы. Проведение развёртывания модели и её последующий мониторинг

является заключительным, но крайне важным этапом. На данном этапе разработанная прогностическая модель начинает активно использоваться в реальных условиях для обеспечения и поддержки принятия управленческих, экономических и экологических решений. Данный этап включает в себя несколько ключевых стадий:

5.1 После завершения тестирования и проверки данных, аналитическая модель внедряется в рабочую среду. Благодаря этому она становится доступна для оперативного формирования прогнозов, как в режиме онлайн, так и по заранее установленным расписаниям. Такой подход существенно улучшает качество и оперативность принятия управленческих решений.

5.2 Стадия мониторинга подразумевает непрерывную оценку работоспособности и точности модели. Его важность возрастает, поскольку рыболовный промысел Камчатского края чувствителен к многочисленным факторам, среди которых изменение климата, состояние окружающей среды, а также экономическая конъюнктура на внутренних и внешних рынках.

5.3 Постоянное техническое обслуживание и модернизация. Поддержка включает в себя как текущие обновления, так и возможную адаптацию алгоритмов, чтобы модель оставалась актуальной и полезной для принятия решений.

5.4 После развёртывания модели ключевые сотрудники рыболовных предприятий и профильных организаций Камчатского края должны пройти обучение. Это необходимо для повышения эффективности использования прогностического инструмента.

5.5 Далее проводится оценка эффекта внедрения. Учитывается воздействие на регион, состояние природных запасов, промысловые процессы, помогла ли модель предотвратить какие-либо негативные экологические эффекты.

Этап развёртывания и мониторинга работы модели переводит работу предиктив-

ной аналитики из экспериментальной фазы в реальное применение, обеспечивая адаптивность системы к меняющимся условиям РХК и служит инструментом для устойчивого управления биоресурсами. Построенные модели могут быть использованы как один из инструментов совершенствования экономической политики РХК Камчатского края за счёт предоставления данных, которые помогают принимать более информированные, точные и оперативные решения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предиктивная аналитика, объединяя статистические модели и методы МО (включая глубокие нейронные сети), обеспечивает вероятностные прогнозы ключевых показателей РХК и поддерживает принятие решений в экономической политике. Для Камчатского края это может реализоваться в конкретных управленческих эффектах и ключевых показателях эффективности (KPI). Главным вызовом выступает неравномерность и смещение данных под влиянием факторов внешней среды. К приоритетным действиям можно отнести:

- расширение наблюдательной сети;
- унификация форматов данных (API);
- повышение дисциплины отчётности;
- использование устойчивых к изменениям моделей.

В сложившейся ситуации предиктивная аналитика выходит за рамки опции и превращается в необходимый инструмент для устойчивого управления ВБР и оптимизации экономической политики в сфере РХК Камчатского края. В этих условиях цифровизация выступает не перспективой, а необходимым условием развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Астраханцева И.А., Герасимов А.С. Прогнозирование региональной инфляции на основе гибридной модели машинного обучения: градиентный бустинг и случайный лес // Научные труды ВЭО России. 2023. Т. 243. С. 200–226. (Электронные ресурсы). Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/prognozirovanieregionalnoy-inflyatsii-na-osnove-gibridnoymodeli-mashinnogo-obucheniya-gradientnyybusting-i-sluchaynny-les/viewer>. (Дата обращения 08.10.2025).

Анализ временных рядов // VITMO (Электронный ресурсы). Режим доступа: https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7_%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85_%D1%80%D1%8F%D0%B4%D0%BE%D0%B2. (Дата обращения 07.10.2025).

Предложения по сохранению и развитию рыбной отрасли Дальнего Востока в рамках совещания под руководством Николая Патрушева (Вл. Солодов) // Межрегиональная ассоциация экономического взаимодействия субъектов Российской Федерации «Дальний восток и Забайкалье» (Электронный ресурсы). Режим доступа: <https://madviz.ru/news/8933>. (Дата обращения 07.10.2025).

Днепров М.Ю., Михайлук О.В. Цифровая экономика как новая экономическая категория // Вопросы инновационной экономики. 2019. Т.9. № 4. С. 1279–1294. (Электронные ресурсы). Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/338235283_Cifrovaa_ekonomika_kak_novaa_ekonomiceskaya_kategoria. (Дата обращения 07.10.2025).

Искусственный интеллект в рыбоводстве: Норвегия на передовой технологий мониторинга здоровья лососей // Портал «Новости аквакультуры» (Электронные ресурсы). Режим доступа: <https://fish-info.ru/news/iskusstvennyy-intellekt-v-rybovodstve-norvegiya-na-peredovoy-tehnologiy-monitoringa-zdorovya-losose/>. (Дата обращения 08.10.2025).

Искусственный интеллект открывает новые возможности для рыбной отрасли // Портал «Korabel.ru» (Электронные ресурсы). Режим доступа: https://www.korabel.ru/news/comments/iskusstvennyy_intellekt_otkryvaet_novye_vozmozhnosti_dlya_rybnoy_otrasli.html. (Дата обращения 08.10.2025).

ИИ: новая эра в рыбной отрасли // Портал «Fishretail» (Электронные ресурсы). Режим

доступа: <https://fishretail.ru/news/iskusstvennyy-intellekt-novaya-era-v-ribnoy-otrasli-481308>. (Дата обращения 08.10.2025).

Казакова Д.С. Гибридные модели предиктивной аналитики в креативной индустрии // International J. of Open Information Technologies. 2024. V. 12. no. 7. (Электронные ресурсы). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/gibridnye-modeli-prediktivnoy-analitiki-v-kreativnoy-industrii>. (Дата обращения 10.10.2025).

Китайцева Е.Х., Игнатова Е.В. Тренды использования данных телеметрии систем водоснабжения // Строительство и архитектура. 2023. Т. 11. №. 4 (Электронные ресурсы). Режим доступа: <https://conarc.ru/ru/nauka/article/71718/view>. (Дата обращения 07.10.2025).

Новости за 2025 год: учёт нерки при помощи компьютерного зрения // Официальный сайт ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» (Электронные ресурсы). Режим доступа: <http://vniro.ru/ru/novosti/arkhiv-za-2025-god/uchet-nerki-pri-pomoshchi-kompyuternogo-zreniya>. (Дата обращения 07.10.2025).

Официальный сайт Камчатского края. (Электронные ресурсы). Режим доступа: <https://kamgov.ru/ubmr/news/po-itogam-2024-goda-rybaki-kamchatki-dobyli-bolee-15-mln-tonn-vodnyh-bioresursov-79227>. (Дата обращения 07.10.2025).

Хачирова З.К., Аджиева А.И. Значение корреляционного и регрессионного анализа при статистической обработке информации // Международный научный журнал «Вестник науки». 2019. Т. 5. № 9 (18). С. 18–21. (Электронные ресурсы). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/znachenie-korrelatsionnogo-i-regressionnogo-analiza-pri-statisticheskoy-obrabotke-informatsii>. (Дата обращения 07.10.2025).

Что такое регрессионный анализ // Практикум (Электронный ресурсы). Режим доступа:

<https://practicum.yandex.ru/blog/cto-takoe-regressionnyj-analiz/>. (Дата обращения 07.10.2025).

**PREDICTIVE ANALYTICS AS A TOOL
FOR IMPROVING ECONOMIC POLICY IN THE
FISHERIES COMPLEX OF KAMCHATKA KRAI**

© 2025 y. S.A. Kravtsov

*Kamchatka State Technical University,
Russia, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003*

The article examines the potential of predictive analytics, which can be used to improve the economic policy of the Kamchatka Territory's fisheries sector. The necessity of transition to digitalization of management is substantiated. An overview of predictive analytics methods is presented, as well as examples of their implementation in international and Russian practice. The main stages of forecasting to the operating conditions of the fisheries complex of the region are considered.

Keywords: predictive analytics, fisheries sector, machine learning, forecasting, time series, artificial intelligence, neural networks.