

УДК 639.31

## **ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В АКВАКУЛЬТУРЕ – СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ**

**Будкевич Виталий Викторович, ДТУП «ТД Витебская Биофабрика»**

Vital V. Budkevich, pinsk@tdvbf.by, BelVitunipharm

*В работе изучались возможности использования достижений искусственного интеллекта в организации и реализации производственной деятельности в аквакультуре.*

***Ключевые слова:** аквакультура, искусственный интеллект, технологические показатели, технологии, программы.*

Аквакультура становится высокотехнологичной отраслью экономики как в Республике Беларусь, так и во всем мире. Современная аквакультура базируется на детализации всех процессов,

использовании аналитических и информационных систем. Аспекты последовательной цифровой трансформации отрасли находятся среди приоритетных задач в условиях рыночной экономики. Все современные интеллектуальные средства автоматизации базируются на разработках фундаментальной науки и используются непосредственно на производстве готовой товарной рыбной продукции. Цель данной научной работы – изучить аспекты использования искусственного интеллекта в реализации цифровой трансформации аквакультуры.

Высокие технологии позволяют запрограммировать производственный процесс, оптимизировать затраты экономических ресурсов, рационально использовать природные ресурсы и ресурсы труда. Эффективное использование необходимых экономических ресурсов должно соответствовать объему заранее рассчитанных потребленных экономических ресурсов [1]. Чем меньше будет разница между объемами примененных и потребленных экономических ресурсов, тем эффективнее они будут использоваться. Экономия ресурсов будет равна их дополнительному привлечению в экономику республики.

За последние годы в сфере аквакультуры разработан и внедрен ряд информационных компьютерных программ в самых различных направлениях - от кормопроизводства и кормления рыбы, до учета физиологических потребностей организма рыбы в течение суток, до учета и прогнозирования технологических показателей ее выращивания [2, 3]. При наличии оборотных средств и применяемом уровне техники и оборудования, обеспечивающих высокую степень интенсификации производственных процессов можно определить эффективность вложенных экономических ресурсов.

Среди актуальных задач цифровой трансформации в аквакультуре отмечается постоянное совершенствование информационно-коммуникационных технологий, разработка и внедрение инновационных способов использования высоких технологий в широком масштабе реализации.

Автоматизация аквакультуры позволяет в Республике Беларусь переходить от традиционных технологий прудового рыбоводства к значительной замене ручного труда и сравнительно незначительному повышению рыбопродуктивности единицы площади. А если это полностью контролируемые условия УЗВ или других установок для выращивания рыбы, есть возможности до определенного предела эффективности повышать интенсивность производственных процессов и выходить на значимые результаты по выращиванию товарной рыбной продукции в единице объема.

Технологии искусственного интеллекта - это технологии тщательного учета всех, самых различных факторов. В технологии увязываются биологические аспекты роста рыбы и ее физиологические потребности, которые становятся технологическими показателями, строгое и своевременное обеспечение которых позволяет достичь планируемых результатов. Затраты экономических ресурсов подлежат строгому учету для обеспечения выполнения технологических показателей за счет применения современных технических средств. Расход экономических ресурсов на обеспечение стабильной работы технических средств и трудовые издержки позволяют рассчитать эффективность любого производственного процесса с детализацией до 1 суток, что позволяет выделить узкие места в реализации производства и предусмотреть меры, предупреждения риска, нарушения применяемой технологии выращивания рыбы.

Изучение производственного процесса с точностью до девяти знаков после запятой позволяет вывести вопросы ресурсосбережения на новый уровень реализации. Логическая увязка всех затрат и издержек позволяет вывести на новый уровень планирования расходы оборотных средств. Так, учитывая динамику каждого знака после запятой в показателе коэффициента массонакопления рыбы, а также, факторы на них влияющие, можно значительно повысить количество выращиваемой товарной продукции в течение технологического периода.

Системы искусственного интеллекта также помогают улучшить качество и повысить объемы производства товарной рыбной продукции в течение технологического периода - это так называемая цифровая трансформация аквакультуры. В цифровой трансформации аквакультуры технология искусственного интеллекта используется для контроля за качеством водной среды и техническим оборудованием ее обеспечивающим, за обеспечением постоянного питания электрической энергией производственного процесса, соблюдением режима кормления и выдачи разовых норм корма.

Организации рыбохозяйственного комплекса в Республике Беларусь также могут использовать искусственный интеллект для создания моделей прогнозирования состояния предприятия для повышения производительности его производственного оборудования.

Алгоритмы искусственного интеллекта могут давать представление о деятельности всего предприятия и анализировать в режиме, близком к реальному, для выявления проблемных или рискованных участков и потенциальных возможностей.

Проблема дефицита профессиональных кадров сегодня актуальна для многих сфер экономики, но особенно остро она ощущается в аквакультуре Республики Беларусь. Это и «старение» кадров, и их «текучесть», и нежелание молодежи работать в сельской местности. Но сегодня, продукция аквакультуры высокотехнологична, постоянно необходима для обеспечения сбалансированного питания, является сырьем для перерабатывающей промышленности.

Технологии искусственного интеллекта имеют двойную функцию. Так, для их реализации требуются высококлассные специалисты, но они же высвобождают значительные ресурсы рабочей силы.

Традиционно организациям в сфере аквакультуры требовалось много рабочей силы, в основном сезонных, как для массового осеннего облова. Однако, искусственный интеллект предоставляет перенести производственный процесс с больших водных площадей прудов и других водоемов комплексного назначения в условия компактных модульных установок, установок оборотного водоснабжения и других, с высокой концентрацией производственных ресурсов на малых локализованных площадях, с высокой производительностью и уровнем интенсификации. Благодаря искусственному интеллекту, аквакультура становится сочетанием информационных, технических, технологических и биологических знаний, объединенных в один экономически эффективный производственный процесс.

Теперь исследователи начали уделять особое внимание технологиям разработки автономных аквакультурных ферм, поскольку обычному прудовому рыбоводству, основанному на традиционных технологиях, не хватает необходимых экономических ресурсов.

Основная цель разработки этой цифровой трансформации аквакультуры на основе искусственного интеллекта – эффективные технологии обеспечения крупных производств с высокой концентрацией экономических ресурсов. В аквакультуре пространство для цифровой трансформации технологий позволит значительно увеличить производительность.

Сейчас сфера аквакультуры сталкивается с серьезными трудностями, такими как недостаток сбалансированных искусственных кормов, отсутствие чистопородных маточных стад и недостаток посадочного материала ценных видов рыб, нехватка и ограниченность финансовых ресурсов и многое другое. Несмотря на то, что крупномасштабные фундаментальные исследования в аквакультуре все еще продолжаются, сама сфера аквакультуры по-прежнему сильно недооценена и ей явно не хватает финансирования в Республике Беларусь.

Но есть аспекты нового, в совершенствовании традиционных технологий, например, использование живых кормов в выращивании рыбы на ранних стадиях как альтернатива недостатку стартовых кормов для ценных объектов аквакультуры [4]. А поиск инновационных решений для повышения эффективности аквакультуры постоянно актуален [5].

Цифровая трансформация аквакультуры на основе искусственного интеллекта будет способствовать созданию базовой платформы для эффективного сбора производственных данных, что в свою очередь будет обеспечивать постоянный сбор экспериментальных данных и позволит перевести их количество в новое качество применяемых технологических решений. Сегодня важный аспект - это непомерная стоимость доступных на мировом рынке различных технологий. Поэтому благоприятное решение в достижении поставленной цели - цифровой трансформации аквакультуры на основе искусственного интеллекта технологии должны стать более доступными, только за счет мобилизации отечественных ресурсов науки или ресурсов знаний дружественных стран. Технологии искусственного интеллекта позволят решить большинство проблем, так как дадут обоснование всем издержкам экономических ресурсов и позволят выявить слабые места в существующих технологиях при их высокой степени детализации. Уязвимость современной аквакультуры - это зависимость от подачи электроэнергии. В большинстве случаев из-за отсутствия или сбоя в подаче электроэнергии теряют смысл применения все современные инновации в аквакультуре.

Цифровая трансформация аквакультуры на основе искусственного интеллекта - это новая тенденция, которая поможет стимулировать широкое внедрение современных достижений науки и техники. Реализация цифровой трансформации аквакультуры на основе искусственного интеллекта в ближайшие годы грандиозно изменит производство готовой рыбной продукции и рынок ее потребителей. Грамотные алгоритмы развития сферы аквакультуры решат проблемы финансового обеспечения отрасли, что приведет к ее устойчивому развитию. Реализация шанса на цифровую трансформацию аквакультуры на основе искусственного интеллекта зависит от научно-исследовательского потенциала стран Евразес и программ государственной финансовой поддержки отрасли. Сегодня, сфера цифровой трансформации аквакультуры за счет внедрения искусственного интеллекта, необходимая тенденция, которая поможет стимулировать ее устойчивое поступательное развитие.

#### **Список использованных источников**

1. Шумак В. В. Экономика и управление ресурсосбережением / В.В. Шумак, Г. В. Колосов Г. В. // Курс лекций. Минск, «Современная школа», 2011. – 168 с.
2. Шумак, В. В. Программа расчета структуры малокомпонентных кормов для аквакультуры и животноводства / В. В. Шумак // Аграрная Россия. – М., 2016. – № 8. – С. 13-15.
3. Шумак, В. В. Программирование производственных процессов в аквакультуре / В. В. Шумак // Рыбное хозяйство. – М., 2016. – № 6. – С. 77-80.
4. Моружи, И. В. Технология выращивания сеголетков карпа / И. В. Моружи, Е. В. Пищенко // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – М., 2014. – №9. – С. 59-68.
5. Пономарев, С. В. Инновационные решения для повышения эффективности аквакультуры / С. В. Пономарев, Ю. В. Федоровых, Н. А. Ушакова, С. И. Новиков, Ю. М. Ширина, О. А. Левина, Б. М. Куркембаева, А. Т. Порфирьев // матер. Всероссийской научно-практ. конф. – М., 2019. – С. 305-309.