



# КОМИТЕТ ПО РЫБНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

## ПОДКОМИТЕТ ПО АКВАКУЛЬТУРЕ

Одиннадцатая сессия

24–27 мая 2022 года

### ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ АКВАКУЛЬТУРЫ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ПИТАНИЯ И ИСТОЧНИКОВ СРЕДСТВ К СУЩЕСТВОВАНИЮ

#### Резюме

Несмотря на то, что эта деятельность по производству продуктов питания имеет тысячелетнюю историю, аквакультура все чаще подвергается воздействию целого ряда дестабилизирующих факторов экологического, социального и экономического характера, которые нарастают как по количеству, так и по степени интенсивности. В настоящем документе говорится о роли аквакультуры в создании жизнестойких систем производства пищевой продукции из водных биоресурсов (т.е. систем, способных противостоять влиянию таких факторов, нейтрализовать их и адаптироваться к ним, трансформироваться и восстанавливаться после них), а также о подходах, которые могут использоваться для повышения устойчивости сектора аквакультуры к внешним воздействиям. Ввиду их важности для будущего этого сектора в документе подробно рассмотрены три основных фактора стресса: вредные организмы и патогены, изменение климата и стихийные бедствия, а также пандемия COVID-19.

#### Проект решения Подкомитета

Подкомитету предлагается:

- принять к сведению роль аквакультуры в создании продовольственных систем, устойчивых к внешним воздействиям, и рекомендовать участникам обменяться

С документами можно ознакомиться на сайте [www.fao.org](http://www.fao.org)

опытом в области развития аквакультуры с точки зрения наращивания ее вклада в преобразование наших продовольственных систем;

- изучить существующие подходы к созданию устойчивости аквакультуры к внешним воздействиям и внести предложения по повышению их эффективности;
- дать ФАО рекомендации о мерах, которые следует принять в приоритетном порядке, чтобы повысить эффективность поддержки преобразований сектора аквакультуры в целях создания более жизнестойких систем производства пищевой продукции из водных биоресурсов.

## ВВЕДЕНИЕ И КОНТЕКСТ

1. **Аквакультура подвергается воздействию целого ряда дестабилизирующих факторов экологического, социального и экономического характера**, как непосредственно нарушающих работу хозяйств, так и косвенных, которые касаются вводимых ресурсов или производственно-сбытовых цепочек. Несмотря на то, что эта деятельность по производству продуктов питания имеет тысячелетнюю историю и веками эволюционировала, пытаясь приспособиться к таким факторам стресса<sup>1,2</sup>, сейчас на нее особенно сильно влияют все более многочисленные и интенсивные, медленно развивающиеся и долгосрочные хронические факторы стресса<sup>3</sup>, а также внезапные и острые потрясения<sup>4</sup> или их комбинации<sup>5</sup>. Способность реагировать на такие сбои, адаптироваться к ним и восстанавливаться после них является необходимым условием устойчивости будущих систем производства пищевой продукции из водных биоресурсов<sup>27</sup>.

2. До сих пор быстрый и регулярный рост производства и торговли продукцией аквакультуры показывал, что на глобальном уровне этот сектор особенно устойчив, хотя многочисленные циклы "бум – спад" часто становились проблемой для его развития на местном уровне<sup>6,7</sup>. На этом уровне **наиболее частыми проблемами для развития устойчивых к внешним воздействиям систем производства продукции**

<sup>1</sup> В этом документе термином "факторы стресса" обозначены как потрясения, так и стресс. В пятом оценочном докладе МГЭИК (ОД5) он определяется также как "события и тенденции, обычно не связанные с климатом, которые оказывают важное влияние на подверженную их воздействию систему и могут повысить уязвимость к рискам, связанным с климатом". [www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-AnnexII\\_FINAL.pdf](http://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-AnnexII_FINAL.pdf).

<sup>2</sup> Beveridge, M.C.M. & Little, D.C. 2002. The history of aquaculture in traditional societies. In B.A. Costa-Pierce, ed. Ecological Aquaculture. The Evolution of the Blue Revolution. pp. 3–29. Oxford, UK, Blackwell.

<sup>3</sup> Например, постоянно растущая конкуренция за природные ресурсы (такие как вода, выросшая в естественных условиях рыба, которая используется в качестве корма, земля), загрязнение окружающей среды, изменение климата, утрата биоразнообразия, которое поддерживает экологическую функцию.

<sup>4</sup> Например, вспышки болезней, экстремальные погодные условия, стихийные бедствия, загрязнение воды.

<sup>5</sup> Watkiss, P., Ventura, A. & Poulain, F. 2019. Decision-making and economics of adaptation to climate change in the fisheries and aquaculture sector. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 650. Rome, FAO. [www.fao.org/3/ca7229en/CA7229EN.pdf](http://www.fao.org/3/ca7229en/CA7229EN.pdf)

<sup>6</sup> Периоды быстрого роста, за которым следует коллапс.

<sup>7</sup> You, W., & Hedgcock, D. 2019. Boom-and-bust production cycles in animal seafood aquaculture. Reviews in Aquaculture, 11(4), 1045-1060. См. <https://doi.org/10.1111/raq.12278>. Данные о производстве продукции аквакультуры за период с 1950 по 2015 год свидетельствуют о том, что циклы "бум – спад" возникают гораздо чаще, чем можно было бы ожидать для зрелой отрасли.

**аквакультуры** были экологические ограничения, инбредная депрессия, стихийные бедствия, вспышки болезней и/или проблемы с рынком. Однако в последнее время появились новые виды дестабилизирующего воздействия, такие как изменение климата и пандемия коронавируса тяжелого острого респираторного синдрома-2 (SARS-CoV-2), или COVID-19, которые также представляют потенциальную угрозу для сектора аквакультуры во всем мире<sup>8</sup>.

3. В Декларации Комитета ФАО по рыбному хозяйству (КРХ) об устойчивости рыболовства и аквакультуры 2021 года подчеркивается необходимость принятия мер, обеспечивающих жизнестойкость систем производства пищевой продукции из водных биоресурсов и позволяющих удовлетворить растущую потребность жителей планеты в питательной, безопасной и доступной пище. Поддержание устойчивости и жизнестойкости экосистем, экономик и обществ с соблюдением принципа "никто не должен остаться без внимания" является стратегической задачей членов ФАО<sup>9</sup>.

4. Устойчивость аквакультуры к внешним воздействиям можно определить как способность аквакультурной системы, подвергающейся воздействию каких-либо дестабилизирующих изменений, своевременно и эффективно противостоять таким изменениям, нейтрализовать их, адаптироваться к ним и трансформироваться и восстанавливаться после них, сохранив и восстановив свои основные структуры и функции, позволяющие и впредь обеспечивать средства к существованию и доброкачественное и доступное продовольствие для всех в достаточных количествах<sup>10</sup>.

5. Повышение устойчивости к внешним воздействиям сейчас рассматривается как многоплановый и многоуровневый процесс в области развития. Это отражает эволюцию подходов к управлению производством пищевой продукции из водных биоресурсов: если раньше это рассматривалось как деятельность, ориентированная прежде всего на продукт, то теперь больше внимания стало уделяться взаимодействиям между аквакультурой, местным сообществом, обществом в целом и окружающей средой на местном, региональном и глобальном уровнях<sup>11</sup>.

6. Подход, предусматривающий воздействие на всю продовольственную систему в целом<sup>12</sup>, предполагает наличие взаимосвязи как между самими факторами

<sup>8</sup> Mangano, M.C. et al., 2022. The aquaculture supply chain in the time of covid-19 pandemic: Vulnerability, resilience, solutions and priorities at the global scale. Environmental Science & Policy, 127: 98-110. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.10.014>

<sup>9</sup> Комитет ФАО по рыбному хозяйству. 2018. Доклад о работе девятой сессии Подкомитета по аквакультуре. Рим, Италия, 24–27 октября 2017 года. Доклад ФАО по рыболовству и аквакультуре № 1188. Рим, Италия. [www.fao.org/3/I8886ru/i8886ru.pdf](http://www.fao.org/3/I8886ru/i8886ru.pdf)

<sup>10</sup> Адаптировано по тексту определения из работы UNDRR. 2017. Terminology. Geneva: United Nations Office for Disaster Risk Reduction and FAO. [www.fao.org/emergencies/how-we-work/resilience/en](http://www.fao.org/emergencies/how-we-work/resilience/en) и Love et al., 2021. Emerging COVID-19 impacts, responses, and lessons for building resilience in the seafood system. Global Food Security, Volume 28, [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211912421000043](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211912421000043)

<sup>11</sup> Комитет ФАО по рыбному хозяйству. 2020. Доклад о работе десятой сессии Подкомитета по аквакультуре. Тронхейм, Норвегия, 23–27 августа 2019 года. Доклад ФАО по рыболовству и аквакультуре № 1287. Рим, Италия. [www.fao.org/3/ca7417ru/CA7417ru.pdf](http://www.fao.org/3/ca7417ru/CA7417ru.pdf)

<sup>12</sup> "Продовольственные системы охватывают весь спектр субъектов и их взаимосвязанную деятельность по созданию добавленной стоимости, относящуюся к производству, агрегированию, переработке, распределению, потреблению и утилизации (потерь или порчи) пищевых продуктов, источником которых является сельское хозяйство (включая животноводство), лесное и рыбное хозяйство и пищевая промышленность, а также – в более широком плане – экономические, социальные

стресса, так и между их последствиями, а также тот факт, что в основе подходов, направленных на повышение устойчивости к внешним воздействиям, лежит концепция сложных динамических процессов, точно описывающих характер и динамику уязвимости. Локальные и системные факторы стресса могут как усиливать друг друга, так и быть взаимно нейтрализующими, а воздействие может быть как прямым, так и косвенным. Последствия могут проявляться в краткосрочной перспективе (например, разрушение фермерских хозяйств) или в средне- и долгосрочной (повышение заболеваемости, утрата биоразнообразия). Локализованные состояния и кумулятивные воздействия требуют скоординированных и целостных, но при этом индивидуальных подходов к созданию системной социально-экологической устойчивости к внешним факторам<sup>13,14</sup>.

7. В настоящем документе рассматриваются наша нынешняя концепция устойчивости аквакультуры к внешним воздействиям, а также новые проблемы и возможности этого сектора. Документ составлен в целях стимулирования диалога о тех мерах в области политики и инновационных методах хозяйствования, которые необходимы для повышения эффективности и жизнестойкости производства продукции аквакультуры<sup>15</sup>. Он основан на **четырёх ключевых принципах стратегии ФАО по повышению устойчивости к внешним воздействиям**<sup>16</sup>: 1) создать благоприятные условия; 2) следить, чтобы сберечь; 3) принять меры по снижению рисков и уязвимости; и 4) обеспечить готовность и принять меры реагирования<sup>14</sup>.

## РОЛЬ АКВАКУЛЬТУРЫ В СОЗДАНИИ ЖИЗНЕСТОЙКИХ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМ

8. Как было заявлено на Саммите ООН по продовольственным системам, "продовольственные системы сложны, тесно связаны со здоровьем людей и животных, с земельными и водными ресурсами, климатом, биоразнообразием, экономикой и другими системами и оказывают на них значительное влияние, поэтому их преобразование требует системного подхода"<sup>17</sup>. Ценность **парадигмы продовольственных систем** состоит в том, что она включает в себя весь спектр субъектов и все их взаимосвязанные виды деятельности по созданию добавленной стоимости, касающиеся производства, агрегирования, переработки, дистрибуции, потребления и утилизации пищевых продуктов. Сектору аквакультуры присуще большое разнообразие, а его устойчивость к внешним воздействиям определяется не только собственными внутренними характеристиками, но и необходимостью взаимодействовать с системами управления других секторов, с которыми он разделяет риски, конкурируя за использование одних и

---

*и природные условия, в которых они функционируют"* (Von Braun, J., Afsana, K., Fresco, L.O., Hassan, M. & Torero, M. 2021. Food Systems – Definition, Concept and Application for the UN Food Systems Summit. A paper from the Scientific Group of the UN Food Systems Summit <https://sc-fss2021.org/>)

<sup>13</sup> Ostrom, E. A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. Science 24 July 2009: Vol. 325, Issue 5939, pp. 419-422. [science.sciencemag.org/content/325/5939/419](http://science.sciencemag.org/content/325/5939/419)

<sup>14</sup> [www.fao.org/in-action/tropical-agriculture-platform/background/ais-a-new-take-on-innovation/en/](http://www.fao.org/in-action/tropical-agriculture-platform/background/ais-a-new-take-on-innovation/en/)

<sup>15</sup> Материалы, использованные при подготовке этого документа, составлены на основе опыта, полученного в ходе продолжающейся пандемии COVID-19, и с учетом той роли, которую аквакультура может сыграть в смягчении последствий изменения климата.

<sup>16</sup> [www.fao.org/emergencies/how-we-work/resilience/en](http://www.fao.org/emergencies/how-we-work/resilience/en)

<sup>17</sup> [www.un.org/en/food-systems-summit/vision-principles](http://www.un.org/en/food-systems-summit/vision-principles)

тех же ресурсов, а также адаптироваться к этим системам или даже соответствовать им<sup>18</sup>. Подход, предусматривающий воздействие на всю (агро)продовольственную систему в целом, можно сочетать с социальными теориями, например с теорией аграрных преобразований и переходного периода: это позволит объединить результаты и идеи. Такой метод дает возможность точнее оценить социальные аспекты социально-экологических преобразований в секторе аквакультуры и в других областях<sup>19</sup>.

**9. Важнейшим предметом диалога о создании устойчивости к внешним воздействиям являются также вопросы продовольственной безопасности и питания,** ведь рыба – один из ключевых элементов здорового рациона: она богата белком, полиненасыщенными жирными кислотами и микронутриентами. "Никакие преобразования продовольственных систем не дадут результата, если мы не включим в рацион продукты из водных биоресурсов. Мы должны использовать огромный потенциал этих продуктов, многие из которых обладают особой питательной ценностью для женщин и детей младшего возраста"<sup>20</sup>.

**10. Будущее аквакультуры зависит от ее способности повысить устойчивость мировых поставок продовольствия к внешним воздействиям,** но ее зависимость от наземных культур и рыбы, выросшей в естественной среде, которые могут употребляться в пищу непосредственно и быть важнейшим источником питания для малообеспеченных домохозяйств, зависимость от пресной воды и земель для размещения хозяйств, а также целый спектр социальных и экологических последствий снижают способность сектора достичь этой цели<sup>21</sup>. В то же время аквакультура, особенно в случае ее интеграции с другими видами деятельности, может предоставить возможности для повышения продуктивности воды в районах с ее обостряющимся дефицитом: это снизит уязвимость фермеров к засухам, обеспечит источник высококачественного белка в дополнение к сельскохозяйственным культурам и увеличит производство и прибыли в целом<sup>22,23</sup>.

**11. Таким образом, от того, какой путь развития выберет этот сектор, будет зависеть возможность аквакультуры внести свой вклад в повышение устойчивости глобальной продовольственной системы к внешним воздействиям.** Особенно это касается выбора выращиваемых видов и типов рыбоводческих хозяйств, способности обеспечить поставки кормов из устойчивых источников, проектирования и эксплуатации

<sup>18</sup> Partelow, S., Schlüter, A., Manlosa, A.O., Nagel & B. Paramita, A.O. 2021. Governing aquaculture commons. Reviews in Aquaculture (предварительная публикация в интернете) <https://doi.org/10.1111/raq.12622>

<sup>19</sup> Bush, S. R., & M. J. Marschke. 2014. Making social sense of aquaculture transitions. Ecology and Society 19(3): 50. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06677-190350>

<sup>20</sup> Shakuntala Haraksingh Thilsted, 2021 World Food Prize Laureate <http://blog.worldfishcenter.org/2021/05/aquatic-foods-are-essential-for-sustainable-healthy-diets-says-nutrition/>

<sup>21</sup> Troell, M. Naylor, R.L., Metian, M., Beveridge, M., Tyedmers, P.H., Folke, C., Arrow, K.J., Barrett, S., Crépin, A.S., Ehrlich, P.R., Gren, Å., Kautsky, N., Levin, S.A., Nyborg, K., Österblom, H., Polasky, S., Scheffer, M., Walker, B.H., Xepapadeas, T. & de Zeeuw, A. Does aquaculture add resilience to the global food system? Proceedings of the National Academy of Sciences Sep 2014, 111 (37) 13257-13263. [www.pnas.org/content/pnas/111/37/13257.full.pdf](http://www.pnas.org/content/pnas/111/37/13257.full.pdf)

<sup>22</sup> Allison, E.H., Andrew, N.L. & Oliver, J. 2007. Enhancing the resilience of inland fisheries and aquaculture systems to climate change. SAT eJournal-ejournal.icrisat.org 4 (1). <https://hdl.handle.net/20.500.12348/1593>

<sup>23</sup> Tran, N., Le Cao, Q., Shikuku, K.M., Phan, T.P. & Banks, L.K. 2020. Profitability and perceived resilience benefits of integrated shrimp-tilapia-seaweed aquaculture in North Central Coast, Vietnam. Marine Policy 120. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104153>

систем доращивания, а также того, сможет ли такое развитие компенсировать нынешние отрицательные внешние эффекты, связанные с функционированием наземных систем растениеводства и животноводства и с промышленным рыболовством. С момента принятия в 1995 году Кодекса ведения ответственного рыболовства<sup>24</sup> ФАО последовательно продвигает экосистемный подход к аквакультуре (ЭПА)<sup>25</sup>. ЭПА – это "стратегия интеграции деятельности в рамках более широкой экосистемы, для того чтобы поддерживать экологически рациональное развитие, равноправие и устойчивость взаимосвязанных социально-экологических систем"<sup>26</sup>.

12. **Важным аспектом создания жизнестойких систем производства пищевой продукции из водных биоресурсов является также социокультурный состав аквакультурных систем.** В частности, более тщательный учет гендерной проблематики в производственно-сбытовых цепочках сектора аквакультуры будет содействовать обеспечению равных возможностей для мужчин и женщин и подлинного равенства в этом секторе. Устойчивость к внешним воздействиям также подразумевает устранение негативных факторов – не только стигматизации и стереотипов в сфере занятости, но и дискриминации и злоупотреблений в отношении женщин, – и учет различий, в том числе путем ликвидации организационных препятствий для интеграции<sup>27</sup>.

13. Для того чтобы аквакультура способствовала созданию жизнестойких продовольственных систем, в этом секторе необходимо уделять больше внимания положению и роли **молодежи, мелких фермеров и фермеров-кустарей, рыбаков и рыбоводов, скотоводов, лесопользователей и коренных народов** и, при необходимости, требовать изменения существующего положения вещей<sup>27</sup>. Аквакультура дает возможность диверсифицировать источники средств к существованию, а это считается жизненно важным для поддержания устойчивости экосистем к внешним факторам и повышения жизнестойкости социальных систем<sup>28</sup>. Было также установлено, что во время пандемии COVID-19 горизонтальное сотрудничество способствует адаптивности производственно-сбытовых цепочек сектора аквакультуры и пониманию того, как они работают, что помогает повысить его устойчивость к внешним воздействиям<sup>8</sup>.

---

<sup>24</sup> ФАО. Кодекс ведения ответственного рыболовства. Рим, ФАО. 1995. [www.fao.org/publications/card/ru/c/b9c07bc8-a18a-54d6-a055-679475ac5770](http://www.fao.org/publications/card/ru/c/b9c07bc8-a18a-54d6-a055-679475ac5770)

<sup>25</sup> ФАО. 2013. Развитие аквакультуры. 4. Экосистемный подход к аквакультуре. Техническое руководство ФАО по ответственному рыбному хозяйству. № 5, Приложение 4. Рим. 59 с. [www.fao.org/3/i1750r/i1750r00.htm](http://www.fao.org/3/i1750r/i1750r00.htm)

<sup>26</sup> Aguilar-Manjarrez, J., Kapetsky, J.M. & Soto, D. 2010. The potential of spatial planning tools to support the ecosystem approach to aquaculture. FAO/Rome. Expert Workshop. (19–21 November 2008. Rome, Italy). FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings. No.17 Rome, FAO. 176 pp. [www.fao.org/3/i1359e/i1359e00.htm](http://www.fao.org/3/i1359e/i1359e00.htm)

<sup>27</sup> Шанхайская декларация: Аквакультура для производства продовольствия и устойчивого развития. Всемирная конференция по аквакультуре "Тысячелетие+20". Аквакультура для производства продовольствия и устойчивого развития. Шанхай, Китай, 23–24 сентября 2021 года. <https://aquaculture2020.org/declaration/?lang=ru>

<sup>28</sup> Pant, J.; Shrestha, M.K. & Bhujel, R.C. 2012. Aquaculture and resilience: Women in aquaculture in Nepal. p. 19-24. См.: Shrestha, M.K. & Pant, J. (eds.) Small-scale aquaculture for rural livelihoods: Proceedings of the National Symposium on Small-scale Aquaculture for Increasing Resilience of Rural Livelihoods in Nepal. Institute of Agriculture and Animal Science, Tribhuvan University, Rampur, Chitwan, Nepal, and The WorldFish Center, Penang, Malaysia [http://pubs.iclarm.net/resource\\_centre/WF\\_3460.pdf](http://pubs.iclarm.net/resource_centre/WF_3460.pdf)

## ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ АКВАКУЛЬТУРЫ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ В ИНТЕРЕСАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПИТАНИЯ

### Принцип 1. Создать благоприятные политические, институциональные и правовые условия

14. Устойчивость к внешним факторам зависит от соблюдения соответствующих **политических обязательств и требует инвестиций** в: 1) продуманные, основанные на оценке рисков меры политики, стратегии и планы; 2) действенные и эффективные нормативно-правовые механизмы, основанные на оценке рисков (охватывающие такие вопросы, как земельные и водные ресурсы, рыбопосадочный материал и средства производства, а также окружающая среда); 3) вспомогательные учреждения (например, обеспечивающие проведение исследований, обучения и консультаций); и 4) содействие, гибкость и стимулы в финансовой сфере<sup>29</sup>. Правильная политика и планирование – вот средства создания такой благоприятной среды и той основы, которая формирует и стимулирует предприятия аквакультуры, способствует устойчивому развитию, помогает выявлять и устранять узкие места, ограничивает возможность применения истощительных и несправедливых практик и корректирует изъяны рыночных отношений и неправомерные социальные ограничения<sup>29,30,31</sup>.

15. При этом считается, что одним из недостатков нынешних учреждений по управлению ресурсами является то, что **участие заинтересованных сторон** традиционно ограничивается консультативной ролью, а непосредственные наблюдения или не проводятся вообще, или проводятся в минимальном объеме, и информация об их результатах лишь отрывочна. В условиях изменения климата и необходимости повышения устойчивости к внешним воздействиям этот недостаток следует устранить<sup>32</sup>. Выбираемые меры по повышению устойчивости должны быть совместимы с задачами по обеспечению средств к существованию, стратегиями и активами. Они должны способствовать синергии в области управления сектором аквакультуры и другими секторами, не допуская неадекватной адаптации, которая происходит из-за конкуренции за ресурсы и отсутствия межотраслевых механизмов управления, и обеспечивать

---

<sup>29</sup> FAO. 2017. The 2030 Agenda and the Sustainable Development Goals: The challenge for aquaculture development and management, by John Hambrey. FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1141, Rome, Italy. [www.fao.org/3/i7808e/i7808e.pdf](http://www.fao.org/3/i7808e/i7808e.pdf)

<sup>30</sup> Brugère, C., Ridler, N., Haylor, G., Macfadyen, G. & Hishamunda, N. Aquaculture planning: policy formulation and implementation for sustainable development. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. № 542. Rome, FAO. 2010. 70 p. [www.fao.org/3/i1601e/i1601e00.pdf](http://www.fao.org/3/i1601e/i1601e00.pdf)

<sup>31</sup> GESAMP (IMO/FAO/UNESCO-IOC/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection), 2001. Planning and management for sustainable coastal aquaculture development. Респ. Stud. GESAMP, (68): 90 p. [www.fao.org/3/y1818e/y1818e.pdf](http://www.fao.org/3/y1818e/y1818e.pdf)

<sup>32</sup> Poulain, F., Himes-Cornell, A. & Shelton, C. 2018. Раздел 25: Methods and tools for climate change adaptation in fisheries and aquaculture In: Barange, M., Bahri, T., Beveridge, M.C.M., Cochrane, K.L., Funge-Smith, S. & Poulain, F., eds. Impacts of climate change on fisheries and aquaculture: synthesis of current knowledge, adaptation and mitigation options. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 627. Rome, FAO. 628 pp. [www.fao.org/3/i9705en/I9705EN.pdf](http://www.fao.org/3/i9705en/I9705EN.pdf)

возможность использования политики, которая уменьшает неблагоприятные последствия функционирования сектора аквакультуры<sup>33</sup>.

## Принцип 2. Следить, чтобы сберечь

16. Для планирования, обнаружения, прогнозирования и, при необходимости, объявления тревоги в связи с факторами стресса или угрозами (болезнями, погодными условиями и т.д.) необходимы **понимание и мониторинг рисков, а также наличие действующих систем раннего предупреждения**. Такие предупреждения составляются на основе информации о возможных хронических и острых воздействиях на сектор аквакультуры и очень помогают повысить устойчивость к внешним воздействиям и снизить риски. Предупреждения необходимо четко и быстро доводить до сведения уязвимых категорий населения и содействовать принятию срочных мер по повышению готовности, реагированию и предотвращению последствий<sup>16,36,34</sup>.

17. Сейчас все чаще проводятся **глобальные оценки уязвимости аквакультуры**, и их доступность растет, но для поиска и применения мер по снижению рисков и уязвимости такие оценки должны дополняться **более локальными исследованиями**, в которых учитываются конкретные методы ведения аквакультуры, условия окружающей среды и взаимодействие с заинтересованными сторонами и сообществами. К сожалению, количественные и полуквантитативные оценки уязвимости в секторе продовольственных систем, не говоря уже об аквакультуре, – пока еще редкость. Ситуация в этом секторе обычно оценивается в комплексе с рыболовством или сельским хозяйством, а также в рамках исследований на уровне прибрежных районов или водосборных бассейнов. При этом растет количество исследований, в которых описываются различные элементы уязвимости некоторых аквакультурных видов и систем, что должно способствовать составлению более формальных оценок<sup>35</sup>.

18. **Не все аквакультурные системы одинаково уязвимы и одинаково устойчивы** к различным угрозам и факторам стресса, и существующие системы защиты должны учитывать это разнообразие и соответствующим образом справляться с этим. Пока что наиболее жизнестойкими, безусловно, являются традиционные аквакультурные системы, поскольку сельские рыбоводы годами, десятилетиями и веками совершенствовали системы ведения сельского хозяйства, чтобы максимально повысить устойчивость своих домохозяйств к внешним воздействиям и обезопасить свои источники средств к существованию<sup>32,36</sup>. Однако сейчас они сталкиваются с новыми

<sup>33</sup> FAO, 2017 Building climate-resilient fisheries and aquaculture in the Asia-pacific region. FAO/APFIC Regional Consultative Workshop. - Bangkok, Thailand, 14–16 November 2017. [www.fao.org/publications/card/en/c/CA5770EN/](http://www.fao.org/publications/card/en/c/CA5770EN/)

<sup>34</sup> FAO, 2018. Building climate resilient fisheries and aquaculture in the Asia-Pacific region. Asia-Pacific Fishery Commission Thirty-fifth session (APFIC). Cebu, the Philippines, 11-13 May 2018 [www.fao.org/publications/card/en/c/CA0077EN/](http://www.fao.org/publications/card/en/c/CA0077EN/)

<sup>35</sup> Soto, D., Ross, L.G., Handisyde, N., Bueno, P.B., Beveridge, M.C.M., Dabbadie, L., Aguilar-Manjarrez, J., Cai, J., & Pongthanapanich, T. 2018. Раздел 21: Climate change and aquaculture: vulnerability and adaptation options. См.: Barange, M., Bahri, T., Beveridge, M.C.M., Cochrane, K.L., Funge-Smith, S. & Poulain, F., eds. Impacts of climate change on fisheries and aquaculture: synthesis of current knowledge, adaptation and mitigation options. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 627. Rome, FAO. 628 pp. <http://www.fao.org/3/i9705en/I9705EN.pdf>

<sup>36</sup> Poulain, F. & Wabbes, S. 2018. Раздел 23: Impacts of climate-driven extreme events and disasters. См.: Barange, M., Bahri, T., Beveridge, M.C.M., Cochrane, K.L., Funge-Smith, S. & Poulain, F., eds. Impacts of climate change on fisheries and aquaculture: synthesis of current knowledge, adaptation and mitigation options.



ограничениями, к числу которых относятся усиление конкуренции за землю, качество воды и ее дефицит, новые болезни и изменение климата. К тому же во многих регионах сокращаются площади для садковой аквакультуры – как в пресноводных бассейнах, так и в прибрежных зонах. Более распространенным явлением также становится массовая гибель рыбы вследствие избыточности производственных мощностей.

### Принцип 3. Принять меры к снижению рисков и уязвимости

#### *Расположение аквакультурного хозяйства*

19. На территориях возможного затопления одним из вариантов снижения уязвимости, особенно в садковом рыбоводстве и в аквакультуре во внутренних водоемах, является закрытие производственных площадок и перенос их в более безопасное место, определяемое на основе оценки рисков и территориального планирования. Соблюдение рекомендаций по **территориальному планированию аквакультуры** должно значительно снизить риски, но это возможно только при наличии точных данных<sup>37</sup>. Этот подход предполагает накопление и анализ больших наборов данных и разработку новых точных мелкозернистых пространственных моделей, что может привести к появлению совершенно нового специализированного сектора стартапов OceanTech<sup>38</sup>.

20. Однако перемещение рыбоводческих хозяйств на новое место как мера снижения рисков и уязвимости применяется в основном для новых, только создаваемых ферм. Повышая устойчивость аквакультуры к внешним воздействиям, следует ориентироваться на многочисленные существующие хозяйства и давать практические рекомендации по модификации и улучшению их проектирования и обустройства.

#### *Проектирование и обустройство рыбоводческих хозяйств*

21. Предпочтение следует отдавать **гибким конструкциям**, которые могут быть адаптированы к определенному диапазону условий. Лучше выбирать проекты сооружений инфраструктуры, в которых используются возобновляемые источники энергии, и внедрять те методы хозяйствования, которые позволяют минимизировать использование ресурсов, отходы и воздействие на окружающую среду. Еще одним способом снижения нынешней уязвимости рыбоводческих хозяйств являются инвестиции в **защиту и создание более прочных садков и систем швартовки, устройство внутрихозяйственных сооружений для выдерживания рыбы в чистой воде для ее очистки от биологических и физических загрязнителей, а также в организацию систем производства в контролируемых условиях** (например, рециркуляционные системы аквакультуры, пруды) и в водосберегающие или климатически оптимизированные сооружения для хранения воды (например, более глубокие пруды)

---

FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 627. Rome, FAO. 628 pp. [www.fao.org/3/i9705en/i9705EN.pdf](http://www.fao.org/3/i9705en/i9705EN.pdf)

<sup>37</sup> Aguilar-Manjarrez, J., Soto, D. & Brummett, R. 2017. Aquaculture zoning, site selection and area management under the ecosystem approach to aquaculture. Full document. Report ACS113536. Rome, FAO, and World Bank Group, Washington, DC. 395 pp. <http://documents.worldbank.org/curated/en/421101490644362778/full-document>

<sup>38</sup> [www.blue-cloud.org/demonstrators/aquaculture-monitor](http://www.blue-cloud.org/demonstrators/aquaculture-monitor)

22. В связи с ожидаемым увеличением частоты **экстремальных погодных явлений**, вероятно, участятся случаи попадания в естественную среду "беглецов" из аквакультуры, что чревато экономическими потерями и опасностями для окружающей среды и экосистем. Минимизировать последствия таких побегов можно путем регулирования перемещений зародышевой плазмы неаборигенных водных видов, сертификации садкового и другого рыбоводческого оборудования, развития потенциала рыбоводов и реализации соответствующих мер хозяйственного управления, включая территориальное планирование для выявления участков возможного затопления. Помимо улучшения систем хранения воды уменьшить вероятность неконтролируемых наводнений и интрузии солености могут также инвестиции в новые климатически оптимизированные объекты инфраструктуры коллективного пользования (плотины, дамбы, каналы и т. д.)<sup>66,68</sup>.

23. Устройство интегрированных или рециркуляционных систем снижает зависимость от внешних ресурсов и, соответственно, способствует повышению устойчивости к внешним факторам. Помимо традиционной интегрированной аквакультуры появляются новые технологии, позволяющие организовать высокоэффективные системы производства, однако их чувствительность к техническим сбоям пока оставляет желать лучшего<sup>39</sup>. Ввиду способности интегрированных систем смягчать некоторые последствия экономических затруднений, например таких, как потеря работы, их использование было также недавно предложено в качестве стратегии обеспечения устойчивости к кризису, связанному с пандемией COVID-19<sup>8</sup>.

24. В последние годы важным нововведением стало появление таких технологий, как рециркуляционная система аквакультуры (РСА), которая позволяет выращивать многие виды при ограниченном воздействии на окружающие экосистемы и с минимальной зависимостью от них<sup>40,41</sup>. Долгое время препятствием для широкого внедрения этой технологии считалась ее энергозатратность, связанная с необходимостью поддержания надлежащего качества воды, однако в одном из недавних исследований с использованием оценки жизненного цикла было показано, что производство в РСА можно организовать без значительных затрат энергии и что в будущем РСА может играть более заметную роль в экологически устойчивой продовольственной системе<sup>42</sup>. Но при этом такие системы очень требовательны и гораздо более чувствительны к любой технической неисправности, чем традиционные аквакультурные системы, поскольку огромная биомасса создает большую потребность в кислороде или в хорошем качестве воды. До тех пор, пока не появятся полностью устойчивые к внешним воздействиям технические решения, материалы и конструкции, для предотвращения массовых потерь

---

<sup>39</sup> FAO. 2019. Report of the Special Session on Advancing Integrated Agriculture Aquaculture through Agroecology, Montpellier, France, 25 August 2018. Серия докладов ФАО по вопросам рыболовства и аквакультуры, доклад № 1286. Rome [www.fao.org/3/ca7209en/CA7209EN.pdf](http://www.fao.org/3/ca7209en/CA7209EN.pdf)

<sup>40</sup> [www.fao.org/fao-stories/article/ru/c/1372426/](http://www.fao.org/fao-stories/article/ru/c/1372426/)

<sup>41</sup> [www.undercurrentnews.com/report/land-based\\_salmon-handbook/](http://www.undercurrentnews.com/report/land-based_salmon-handbook/)

<sup>42</sup> Bergman, K., Henriksson, P. J., Hornborg, S., Troell, M., Borthwick, L., Jonell, M., Philis, G., Ziegler, F. 2020. Recirculating aquaculture is possible without major energy tradeoff: Life cycle assessment of warmwater fish farming in Sweden. Environmental science & technology, 54(24), 16062-16070. <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.0c01100>

в чрезвычайных ситуациях жизненно важную роль будут играть обеспечение готовности и наличие резервного оборудования и контуров (водных, воздушных)<sup>43</sup>.

25. В Азии в аквакультуре креветки были определены два противоположных сценария создания систем, устойчивых к внешним воздействиям. В первом случае выращиванием занимаются мелкие производители, а хозяйства размещаются в приливных зонах таким образом, чтобы сохранить экологические функции мангровых зарослей и контролировать болезни креветки, связанные с ее разведением. Во втором случае проблемы, связанные с болезнями и сточными водами, устраняются в закрытых рециркуляционных прудах за пределами приливных зон, в хозяйствах крупных промышленных производителей<sup>44</sup>.

#### *Методы решения проблемы дефицита воды*

26. Водопотребление в аквакультуре происходит с целью компенсации потерь, связанных с утечкой и испарением, для обновления воды в системе и для производства ингредиентов, используемых в производстве кормов для рыбы. **Водный след аквакультуры зависит от выращиваемых видов и от используемой системы производства**<sup>45,46</sup>, но системы, в которых вода используется повторно, очень выгодно отличаются в этом смысле от наземного растениеводства и животноводства (400 л/кг для рыбы в РСА против 3900 л/кг для курицы, 4800 л/кг для свиней и 15 500 л/кг для говядины)<sup>47</sup>. Однако аквакультура тоже может быть источником загрязнения воды в результате эвтрофикации<sup>48,49,50</sup>. Снижение доступности и качества пресной воды может привести к усилению конкуренции между водопользователями. Объемы безвозвратного водопользования в аквакультуре можно сократить с помощью ряда технологических или хозяйственных инноваций, включая "умную" аквакультуру<sup>51</sup>.

<sup>43</sup> Murray, F. Lewis, N.D. & Divakaran, G.S. 2021. Assessment report on Recirculated Aquaculture Systems. Gap Assessment, Innovation and Value-added Engineering. FAO Project UTF/UAE/009/UAE Baby 2 - Supporting Sustainability and Innovation in the UAE Aquaculture sector, FAO, Abu Dhabi, UAE. 145 стр.

<sup>44</sup> Bush, S. R., P. A. M. van Zwieten, L. Visser, H. Van Dijk, R. Bosma, W. F. De Boer & M. Verdegem. 2010. Scenarios for resilient shrimp aquaculture in tropical coastal areas. Ecology and Society 15(2): 15. [www.ecologyandsociety.org/vol15/iss2/art15/](http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss2/art15/)

<sup>45</sup> Pahlow, M., van Oel, P.R., Mekonnen, M.M. & Hoekstra, A.Y. 2015. Increasing pressure on freshwater resources due to terrestrial feed ingredients for aquaculture production. Science of The Total Environment 536: 847-857. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.07.124>.

<sup>46</sup> Verdegem, M.C.J. & Bosma, R.H. 2009. Water withdrawal for brackish and inland aquaculture, and options to produce more fish in ponds with present water use. Water Policy, 11, 52-68.

<sup>47</sup> Joyce, A., Goddek, S., Kotzen, B. & Wuertz, S. 2019. Aquaponics: Closing the Cycle on Limited Water, Land and Nutrient Resources. См.: Goddek S., Joyce A., Kotzen B. & Burnell G.M. (eds) Aquaponics Food Production Systems. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15943-6\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15943-6_2)

<sup>48</sup> Halwart, M., van Dam, A.A. 2006. Integrated Irrigation and Aquaculture in West Africa: Concepts, Practices and Potential. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy. [www.fao.org/3/a0444e/A0444E00.htm](http://www.fao.org/3/a0444e/A0444E00.htm)

<sup>49</sup> Verdegem, M. C. J., and R. H. Bosma. Water withdrawal for brackish and inland aquaculture, and options to produce more fish in ponds with present water use. Water Policy 11: 52–68 (2009). <https://doi.org/10.2166/wp.2009.003>

<sup>50</sup> Ahmed, N., Ward, J. D., Thompson, S., Saint, C. P. & Diana, J. S. (2018). Blue-green water nexus in aquaculture for resilience to climate change. Reviews in Fisheries Science & Aquaculture, 26(2), 139-154. [www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/23308249.2017.1373743](http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/23308249.2017.1373743)

<sup>51</sup> Li, D. & Li, C. 2020. Intelligent Aquaculture. J World Aquaculture Society 51:808-814 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jwas.12736>

27. **На глобальном или национальном уровне** предлагаются, в частности, следующие варианты повышения устойчивости аквакультуры к внешним воздействиям:

- a) создание общинных систем борьбы с наводнениями и ирригационных сооружений с устройством дамбовых прудов;
- b) развитие аквакультуры в солоноватой воде;
- c) создание комплексных систем, объединяющих восстановление мангровых лесов с разведением креветки;
- d) расширение производства продукции марикультуры с целью снижения нагрузки на пресноводные ресурсы<sup>50</sup>.

28. **На уровне рыбоводческих хозяйств** необходимо продвигать и широко внедрять новые или более эффективные схемы водопользования, например, такие как отказ от обновления воды в системах, технологии разведения рыбы в "зеленой воде", системы с биофлоком и/или рециркуляция воды. В Индии применяются следующие адаптационные методы рационального водопользования<sup>52</sup>:

- a) подкачка пресной воды для снижения температуры в рыбоводных водоемах или использование кислородных таблеток при более высокой летней температуре;
- b) в случае засухи – досрочное извлечение рыбы из водоема, вне зависимости от ее размера, и помещение в скважины, где можно поддерживать необходимый уровень воды. Корректировка рыбоводного календаря может потребовать перехода к более коротким производственным циклам;
- c) использование в насыпях прудов сетчатых конструкций, препятствующих побегу рыбы во время наводнений, или откачивание воды для снижения ее уровня.

29. **Внедрение многоотраслевого подхода к управлению водными ресурсами** на основе интеграции с новыми сельскохозяйственными (такими как комплексное ирригационное рыбоводство) или несельскохозяйственными видами деятельности (например, размещение панели солнечных батарей над прудами, что позволяет обеспечить и производство электроэнергии, и доходы, и затенение прудов).

#### *Выращиваемые организмы*

30. В настоящее время известно о 580 водных видах, выращиваемых в рыбоводческих хозяйствах всего мира, которые представляют богатое внутривидовое и межвидовое генетическое разнообразие<sup>53</sup>. **Это разнообразие видов и культивируемых линий имеет решающее значение для обеспечения устойчивости к внешним воздействиям, однако на практике производство ориентировано на очень ограниченное**

---

<sup>52</sup> Adhikari, S., et al. 2018. Adaptation and mitigation strategies of climate change impact in freshwater aquaculture in some states of India." Journal of Fisheries Sciences 12.1: 16-21. [www.researchgate.net/profile/Subhendu-Adhikari-2/publication/324444952\\_Adaptation\\_and\\_Mitigation\\_Strategies\\_of\\_Climate\\_Change\\_Impact\\_in\\_Freshwater\\_Aquaculture\\_in\\_some\\_states\\_of\\_India/links/5c6a5318a6fdcc404eb7466d/Adaptation-and-Mitigation-Strategies-of-Climate-Change-Impact-in-Freshwater-Aquaculture-in-some-states-of-India.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Subhendu-Adhikari-2/publication/324444952_Adaptation_and_Mitigation_Strategies_of_Climate_Change_Impact_in_Freshwater_Aquaculture_in_some_states_of_India/links/5c6a5318a6fdcc404eb7466d/Adaptation-and-Mitigation-Strategies-of-Climate-Change-Impact-in-Freshwater-Aquaculture-in-some-states-of-India.pdf)

<sup>53</sup> FAO. 2019. The State of the World's Aquatic Genetic Resources for Food and Agriculture. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture assessments. Rome, Italy. [www.fao.org/3/CA5256EN/CA5256EN.pdf](http://www.fao.org/3/CA5256EN/CA5256EN.pdf)

**количество видов**<sup>54</sup>. В плане видовой разнообразия лидирует сектор разведения костных рыб, но 83,6 процента общего объема производства по-прежнему приходится всего на 20 основных видов. Разнообразие же выращиваемых видов ракообразных, моллюсков и других водных животных еще меньше, чем у костных рыб<sup>55</sup>.

31. **Повышение устойчивости аквакультуры к внешним воздействиям за счет диверсификации** – это не только способ адаптации к изменению климата, но и возможность удовлетворить растущий спрос на морепродукты, обеспечив социальные льготы мелким фермерам. Это может быть реализовано за счет i) увеличения количества выращиваемых видов, ii) повышения однородности выращиваемых видов и iii) увеличения разнообразия ныне выращиваемых видов путем выведения новых культивируемых линий.

32. На уровне выращиваемых организмов применение мер по снижению рисков и уязвимости в средне- и долгосрочной перспективе может потребовать **перехода на новые виды или культивируемые линии**<sup>56,22</sup>, более устойчивые к изменениям качества воды, к высоким температурам, к более высокой солености, либо менее восприимчивые к болезням. Предпочтение будет отдаваться видам и штаммам, позволяющим эффективнее использовать корма, а также видам с широким диапазоном толерантности, поскольку они с большей вероятностью справятся с целым спектром непредсказуемых изменений в окружающей среде. Диверсификация выращиваемых видов и систем может также оказаться хорошей стратегией преодоления широкого спектра неопределенностей<sup>84</sup>.

33. Аналогичные результаты могут быть достигнуты путем инвестирования в селекционное разведение на тепло- и солеустойчивость, на устойчивость к болезням или на эффективность использования кормов и способность использовать корма растительного происхождения. Например, селекционное разведение устриц может стать важной глобальной стратегией снижения риска для устойчивой аквакультуры моллюсков, способной противостоять будущему подкислению океанов в связи с изменением климата. Более того, выведенные семейства быстрорастущих устриц и семейства, устойчивые к болезням, могут изменять свои механизмы биоминерализации кристаллов кальцита, повышая устойчивость к подкислению<sup>57</sup>. Повышению устойчивости к внешним факторам может также способствовать специальная обработка культивируемых организмов на ранних стадиях развития. В аквакультуре двустворчатых моллюсков одной из главных причин гибели может быть хищничество, но в

---

<sup>54</sup> Metian, M., Troell, M., Christensen, V., Steenbeek, J. & Pouil, S. 2020. Mapping diversity of species in global aquaculture. *Reviews in Aquaculture*, 12(2), 1090-1100. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/raq.12374>

<sup>55</sup> ФАО. 2020. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры – 2020. Устойчивость в действии. Рим. <https://www.fao.org/publications/card/en/c/CA9229RU> (стр. 29)

<sup>56</sup> "Искусственно выращиваемые водные организмы, которые могут представлять собой определенную генетическую линию, гибрид, триплоид, однополую совокупность, прочую генетически измененную форму, разновидность или дикий тип". ФАО. 2019. The State of the World's Aquatic Genetic Resources for Food and Agriculture. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture assessments. Rome. [www.fao.org/3/CA5256EN/CA5256EN.pdf](http://www.fao.org/3/CA5256EN/CA5256EN.pdf)

<sup>57</sup> Fitzer, S. C., McGill, R. A., Torres Gabarda, S., Hughes, B., Dove, M., O'Connor, W., & Byrne, M. (2019). Selectively bred oysters can alter their biomineralization pathways, promoting resilience to environmental acidification. *Global change biology*, 25(12), 4105-4115. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/gcb.14818>

промышленных условиях у личинок в инкубатории можно индуцировать механизм защиты от хищников<sup>58</sup>.

*Аквакультура с использованием и без использования кормов*

34. Следует рассмотреть вопрос о **переходе на новый состав смесей для промышленного откорма рыб**, особенно плотоядных видов, а также о внедрении более эффективных методов кормления и мониторинга на фермах в целях повышения производительности и устойчивости рыбоводства. Возможно, придется искать какие-то компромиссы. Например, корм с высоким содержанием жиров увеличивает рост молоди баррамунди, но при этом снижает ее устойчивость к экстремальным температурам воды<sup>59</sup>.

35. Несмотря на то, что виды, являющиеся важными источниками рыбной муки и рыбьего жира, уязвимы к изменению климата, увеличение использования отходов рыбопереработки и быстрое развитие сектора производства новых кормов, вероятно, говорят о том, что в кратко- и среднесрочной перспективе этот вопрос представляет важность только для аквакультуры<sup>77</sup>. **Тем не менее поставки кормов для аквакультуры**, получаемых как из пищевой, так и из непищевой сельскохозяйственной продукции, должны производиться из надежных и ответственных источников. Необходимо обеспечить соблюдение положений Кодекса ведения ответственного рыболовства и Технического руководства по ответственному рыбному хозяйству<sup>24,60</sup>.

36. Инвестиции в разведение моллюсков и водных растений без использования кормов обеспечат важный источник пищи, требующий минимальных вводимых ресурсов и обладающий повышенной устойчивостью в плане кормов для аквакультуры. Это может также существенно увеличить производство питательных пищевых продуктов из водных биоресурсов при меньшем воздействии на окружающую среду, в том числе увеличить вылов в промышленном рыболовстве благодаря созданию искусственных мест обитания<sup>61</sup>.

*Рынки и социальная приемлемость*

37. Международная торговля особо ценными пищевыми продуктами из водных биоресурсов сконцентрирована на относительно небольшом количестве видовых групп, таких как лососевые, морской окунь, морской лещ, креветка, тилапия и сом, а основные рынки импорта находятся в Европе и Северной Америке. **Факторы уязвимости на производственных или экспортных площадках могут оказывать влияние на источники средств к существованию в каждом звене глобальной**

<sup>58</sup> Belgrad, B.A., Combs, E.M., Walton, W.C. & Smee, D.L. 2021. Use of predator cues to bolster oyster resilience for aquaculture and reef restoration. *Aquaculture* 538. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.736553>.

<sup>59</sup> Isaza, D. F. G., Cramp, R. L., Smullen, R., Glencross, B. D. & Franklin, C. E. 2019. Coping with climatic extremes: dietary fat content decreased the thermal resilience of barramundi (*Lates calcarifer*). *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 230, 64-70. [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1095643318301892](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1095643318301892)

<sup>60</sup> ФАО. 2013. Развитие аквакультуры. 5. Использование диких рыб в качестве кормов в аквакультуре. Техническое руководство ФАО по ответственному рыбному хозяйству. № 5, Приложение 5. Рим. 84 с. [www.fao.org/publications/card/en/c/6bbd638c-7ece-52c1-a99f-ee5cfaa2891a](http://www.fao.org/publications/card/en/c/6bbd638c-7ece-52c1-a99f-ee5cfaa2891a)

<sup>61</sup> Costello, C., L. Cao, S. Gelcich et al. 2019. *The Future of Food from the Sea*. Washington, DC: World Resources Institute. [www.oceanpanel.org/future-food-sea](http://www.oceanpanel.org/future-food-sea)

**товаропроводящей цепочки**, от рыбоводческих хозяйств и перерабатывающих предприятий до транспортировки и розничной торговли. К числу наиболее распространенных факторов уязвимости аквакультуры относятся рыночные факторы стресса<sup>7</sup>.

38. Для того чтобы не допустить потери питательной ценности и экономической стоимости рыбы и избежать проблем с безопасностью пищевых продуктов, которые приводят к отбраковке продукции и финансовым потерям для фермеров, необходимо позаботиться об управлении **качеством рыбы после вылова**<sup>62</sup>. Для того чтобы предотвратить или минимизировать потери качества рыбы после вылова, рыбоводческие хозяйства нужно размещать поблизости от рыбного рынка (или наоборот – устраивать рыбный рынок поблизости от рыбоводческого хозяйства), использовать холодильники для рыбы и/или применять соответствующие виды ее обработки, обеспечивающие возможность более длительного хранения (сушка, копчение, консервирование).

39. Повышению устойчивости рынка аквакультуры к внешним воздействиям в долгосрочной перспективе будет способствовать **улучшение отношения общества** к этому сектору<sup>63</sup>. Аквакультура пока находится на ранней стадии своего развития, поэтому, несмотря на многочисленные усовершенствования производственных процессов, направленные на повышение устойчивости, существует некоторый "разрыв в восприятии" между тем, как на самом деле осуществляется производство продукции аквакультуры, и тем, как воспринимается этот сектор в обществе. Для того чтобы устранить обеспокоенность общества, необходимы дополнительные исследования в области социальных наук, которые позволят лучше понять общественное и потребительское восприятие аквакультуры в различных регионах. Положительное отношение местных общин, проживающих поблизости от аквакультурных хозяйств, очень важно также для развития производства недоиспользуемых продуктов, например продукции аквакультуры, производимой без использования кормов<sup>61</sup>.

#### *Источники средств к существованию и системы социальной защиты*

40. **Обычно фермеры в состоянии справиться с небольшими регулярно возникающими рисками:** в этом им помогают передовые методы хозяйствования и стратегии самообеспечения, такие как диверсификация сельскохозяйственной деятельности (рыба, растительные культуры, садоводство) или диверсификация источников дохода (на сельскохозяйственные и несельскохозяйственные). Однако с менее частыми, но более серьезными потерями, которые случаются в результате болезней, краж, наводнений, засух, загрязнения воды гербицидами и пестицидами из находящихся поблизости источников, а также из-за штормов, зыбей и/или опасностей, вызванных изменением климата, они зачастую справиться не могут. Когда они терпят такие катастрофические убытки (что может происходить все чаще и чаще), это может повлиять на всю производственно-сбытовую цепочку и на состояние местной экономики.

<sup>62</sup> [www.fao.org/flw-in-fish-value-chains/flw-in-fish-value-chainsloss-and-waste-scenarios/ru/](http://www.fao.org/flw-in-fish-value-chains/flw-in-fish-value-chainsloss-and-waste-scenarios/ru/)

<sup>63</sup> FAO. 2016. Report of the Workshop on Increasing Public Understanding and Acceptance of Aquaculture – the Role of Truth, Transparency and Transformation, Vigo, Spain, 10–11 October 2015. FAO Fisheries and Aquaculture Report No.1143. Rome, Italy. [www.fao.org/3/i6001e/i6001e.pdf](http://www.fao.org/3/i6001e/i6001e.pdf)

41. Поэтому для повышения устойчивости рыбоводов и общества в целом к внешним воздействиям **необходимы соответствующие финансовые и страховые услуги**, с помощью которых можно будет предотвратить банкротство в случае таких потерь<sup>64</sup>. Несмотря на то, что в аквакультуре, по сравнению с другими секторами производства продуктов питания, сектор финансовых и страховых услуг пока еще развит слабо, в ситуации, когда коммерческие варианты недоступны, возможным решением может быть создание схемы совместного страхования убытков, ориентированной на потребности рыбоводческих общин<sup>65</sup>.

42. Кроме того, мелкие фермеры очень чувствительны к волатильности рынка и к колебаниям цен на рыбу. У них меньше возможностей соблюдать строгие экологические требования и стандарты производства пищевых продуктов. Производственно-сбытовую цепочку срочно необходимо модернизировать таким образом, чтобы в будущем она способствовала повышению конкурентных преимуществ мелких производителей.

#### **Принцип 4. Обеспечить готовность и принять меры реагирования**

43. Готовность – это знания и возможности, необходимые для эффективного прогнозирования факторов стресса, реагирования на них и восстановления после их воздействия, в том числе посредством упреждающего снижения рисков и расширения прав и возможностей рыбоводов. В целях обеспечения действенных и эффективных мер реагирования на возникновение факторов стресса проводятся мероприятия по обеспечению готовности и планирование на случай чрезвычайных ситуаций<sup>16,66</sup>.

44. Необходимо заранее провести соответствующий анализ и определить все заинтересованные стороны (включая уязвимые и маргинализированные группы), чтобы в дальнейшем учесть их интересы в плане по обеспечению готовности. Основой устойчивости аквакультуры к внешним воздействиям является устойчивость фермеров, особенно мелких, поэтому для повышения устойчивости необходимо разработать планы по расширению их прав и возможностей.

45. **Необходимо заранее, еще до возникновения факторов стресса, разработать планы действий на случай чрезвычайных ситуаций и спланировать меры реагирования в области политики и управления.** В рамках обеспечения готовности следует организовать обучение и мероприятия по развитию потенциала заинтересованных сторон по вопросам политики и управления, с учетом существующих возможностей и ожидаемых потребностей и с использованием соответствующих механизмов реализации. В настоящее время ФАО завершает подготовку учебного курса "Рыболовство и аквакультура в чрезвычайных ситуациях" (FARE), который вскоре будет доступен на платформе электронного обучения Организации<sup>67</sup>.

<sup>64</sup> FAO. 2020. Aquaculture insurance for small-scale producers FAO's Blue Growth Initiative. Blue finance guidance notes. Rome, Italy. [www.fao.org/3/ca8663en/CA8663EN.pdf](http://www.fao.org/3/ca8663en/CA8663EN.pdf)

<sup>65</sup> Watson, J.R., Armerin, F., Klinger, D.H. & Belton, B. 2018. Resilience through risk management: cooperative insurance in small-holder aquaculture systems. Heliyon 4 (2018) [www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(18\)30450-X](http://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(18)30450-X)

<sup>66</sup> Cattermoul, B.; Brown, D. & Poulain, F. (eds). 2014. Fisheries and aquaculture emergency response guidance. Rome, FAO. 167 pp. [www.fao.org/3/i3432e/i3432e.pdf](http://www.fao.org/3/i3432e/i3432e.pdf)

<sup>67</sup> <https://elearning.fao.org/?lang=ru>



46. В рамках обеспечения готовности к стихийным бедствиям необходимо создать **системы управленческой информации и механизмы сбора данных**. Для оценки рисков, планирования действий на случай чрезвычайных ситуаций и разработки стратегий обеспечения готовности используется соответствующая информация, включая местные знания. Системы управленческой информации устойчивы к внешним факторам, и принимаются меры к тому, чтобы они функционировали бесперебойно, оставаясь доступными во время чрезвычайных ситуаций, действовали на базе соответствующей технологии и были экономически эффективными<sup>66</sup>.

47. В аквакультуре процесс реагирования на чрезвычайные ситуации и восстановления после них может также стать возможностью организовать восстановление по принципу "лучше, чем было", устранив соответствующие недоработки и проблемы в секторе<sup>68</sup>.

## СОЗДАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К КОНКРЕТНЫМ ФАКТОРАМ СТРЕССА

### *Вредные организмы и патогены*

48. Организация охраны здоровья водных видов представляет огромные проблемы из-за того, что под водой за ними трудно наблюдать, и они живут в сложной и динамичной среде.

49. Начиная с 1970-х годов и вплоть до последнего десятилетия XX века примерно каждые три-пять лет внезапно появлялись новые патогенные организмы, вызывавшие серьезные болезни у культивируемых и диких популяций водных видов. В большинстве случаев связанные с этим экономические потери были весьма ощутимыми. Четырьмя важными факторами, ведущими к возникновению болезней у водных видов, являются: 1) торговля, интродукция и перенос живых водных видов и продуктов их жизнедеятельности; 2) недостаточные знания о патогенах и их хозяевах; 3) слабость механизмов контроля за соблюдением установленных правил в области охраны здоровья и борьбы с болезнями водных видов; и 4) изменение экосистем.

50. Считается, что болезнь возникает тогда, когда патоген встречается с восприимчивым хозяином в благоприятной для себя среде. Путь распространения экзотических болезней<sup>69</sup> включает в себя интродукцию и перенос; чаще это происходит в новых географических районах<sup>70</sup>. То же касается и пути распространения эндемических болезней<sup>71</sup>: он включает такие факторы стресса, как ненадлежащие условия ведения рыбоводства, зарыбление видами на территориях за пределами их

---

<sup>68</sup> Brown, D. & Poulain, F. (eds). 2013. Guidelines for the fisheries and aquaculture sector on damage and needs assessments in emergencies. Rome, FAO. 114 pp. [/www.fao.org/3/i3433e/i3433e.pdf](http://www.fao.org/3/i3433e/i3433e.pdf)

<sup>69</sup> Ранее неизвестных у данных видов или в той географической зоне, где их выращивают

<sup>70</sup> Например, бакуловироз креветки в Королевстве Саудовская Аравия и в Австралии, герпес карпов кои в Ираке, многоядерная сфера X (вызываемая *Haplosporidium nelsoni* болезнь устриц) в Канаде, эпизоотический язвенный синдром в Демократической Республике Конго и Малави, вирус инфекционного мионекроза в Индии и Малайзии, вирусное некротическое поражение селезенки и почек в Гане.

<sup>71</sup> Распространенных среди отдельных видов и в районах их выращивания, но считающихся управляемыми ввиду ограниченности вспышек или использования соответствующих мер в промышленном животноводстве

естественного ареала или видами, у которых скорость роста опережает скорость выработки иммунитета к болезни, а также изменения окружающей среды.

51. Другими факторами, способствующими возникновению болезней, являются: отсутствие, неадекватность или ненадлежащая реализация стратегий биозащиты на уровне хозяйств, отрасли и страны; низкий потенциал реагирования на чрезвычайные ситуации; неэффективное применение международных стандартов; слабость механизмов контроля за исполнением норм регулирования; недостаточные стимулы для оповещения о распространении болезней; несоответствие программ научных исследований потребностям фермерских хозяйств и товарно-сырьевого сектора; и слабо развитые партнерские отношения между государственным и частным секторами, не позволяющие им надлежащим образом распределить обязанности.

52. Проблема изменения водных экосистем в результате непосредственной деятельности человека и косвенных воздействий (например, из-за изменения климата, глобального загрязнения) усложняется физиологией водных видов. По мере изменения факторов окружающей среды и их приближения к пределам устойчивости для хозяев и возбудителей болезней холонокровные виды будут сталкиваться с трудностями в адаптации, с появлением патогенов и с изменением географических ареалов природных популяций, микробов и паразитов.

53. Для повышения устойчивости к болезням требуется ряд действий на разных уровнях, от местного до глобального. На десятой сессии Подкомитета по аквакультуре Комитета по рыбному хозяйству ФАО представила новую методику поэтапного решения проблемы биобезопасности в аквакультуре (МПР БА), которая была одобрена государствами-членами. МПР БА предусматривает экономически эффективное управление рисками, создаваемыми патогенными микроорганизмами, которое достигается благодаря стратегическому подходу на уровне предприятия и национальном и международном уровнях при совместной ответственности государственного и частного секторов<sup>72</sup>.

54. Повышение устойчивости к болезням на уровне хозяйств может подразумевать инвестиции в экологические подходы, обеспечивающие более эффективную микробиологическую обработку воды. Дезинфекция воды – не лучший способ минимизации риска развития инфекционных болезней. Более того: уменьшение количества нежелательных бактерий путем дезинфекции всегда должно сопровождаться избирательным увеличением численности полезных микроорганизмов<sup>73,74</sup>.

---

<sup>72</sup> Профилактика болезней водных животных и управление риском распространения болезней в аквакультуре на основе методики поэтапного решения. Подкомитет по аквакультуре Комитета по рыбному хозяйству, десятая сессия, Тронхейм, Норвегия, 23–27 августа 2019 года. [www.fao.org/3/na265ru/na265ru.pdf](http://www.fao.org/3/na265ru/na265ru.pdf)

<sup>73</sup> FAO, 2019. Report of the Special Session on Advancing Integrated Agriculture-Aquaculture through Agroecology. Montpellier, France, 25 August 2018. FAO Fisheries and Aquaculture Report No. 1286. Rome. [www.fao.org/3/ca7209en/CA7209EN.pdf](http://www.fao.org/3/ca7209en/CA7209EN.pdf)

<sup>74</sup> Sorgeloos, P. & De Schryver, P. 2020. Ecological Approaches for Better Microbial Management in Intensive Shrimp Farming. FAO Aquaculture Newsletter 61: 43-44. [www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/COFI/VirtualDialoguesCOFI34/13\\_SorgeloosDeSchryverMicrobialManagementFAN61.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/COFI/VirtualDialoguesCOFI34/13_SorgeloosDeSchryverMicrobialManagementFAN61.pdf)

*Изменение климата и стихийные бедствия*<sup>75,76</sup>

55. **Аквакультура может либо усугубить ситуацию, либо, наоборот, помочь** решить одну из самых больших проблем нашего времени – изменение климата<sup>77</sup>. Рыбоводные пруды потенциально могут быть поглотителями углерода, поскольку их отложения содержат гораздо больше органического углерода, чем почвы в других широко распространенных местах обитания<sup>78,79</sup>. Товарное рыбоводство может также использоваться для решения усугубившихся из-за изменения климата проблем, связанных с пополнением промыслового стада естественными запасами, требующими минимального использования кормов и других видов ухода<sup>77</sup>. Аквакультура без использования кормов может обеспечить полезные и эффективные решения, позволяющие увеличить связывание углерода во всем мире<sup>80,81</sup>. В дополнение к производству пищевых продуктов из водных биоресурсов это позволяет также получить множество других экосистемных услуг и выгод для биоразнообразия, что отвечает целям Повестки дня на период до 2030 года<sup>80,27</sup>.

56. Оценки уязвимости аквакультуры к изменению климата показывают, что ряд стран как в высоких, так и в низких широтах очень уязвимы. В целом **уязвимость напрямую связана с управлением** на всех уровнях, от национального до уровня хозяйств. Поэтому глобальные оценки уязвимости должны дополняться исследованиями на местах, учитывающими конкретные методы ведения аквакультуры, экологические условия и взаимодействие с заинтересованными сторонами и общинами.

57. Изменение климата может оказывать прямое и косвенное воздействие на аквакультуру как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе. С долгосрочными тенденциями, обусловленными климатом, например с повышением температуры и солености воды, справиться легче, поскольку в этом случае есть время для планирования

---

<sup>75</sup> Cochrane, K., De Young, C., Soto, D. & Bahri, T. (eds). Climate change implications for fisheries and aquaculture: overview of current scientific knowledge. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. № 530. Rome, FAO. 2009. 212p [www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/newsroom/docs/i0994e.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/newsroom/docs/i0994e.pdf)

<sup>76</sup> Barange, M., Bahri, T., Beveridge, M.C.M., Cochrane, K.L., Funge-Smith, S. & Poulain, F., eds. 2018. Impacts of climate change on fisheries and aquaculture: synthesis of current knowledge, adaptation and mitigation options. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 627. Rome, FAO. 628 pp. [www.fao.org/3/i9705en/i9705EN.pdf](http://www.fao.org/3/i9705en/i9705EN.pdf)

<sup>77</sup> Beveridge, M.C.M., Dabbadie, L., Soto, D., Ross, L.G., Bueno, P.B. & Aguilar-Manjarrez, J. 2018. Раздел 22: Climate change and aquaculture: interactions with fisheries and agriculture. In: Barange, M., Bahri, T., Beveridge, M.C.M., Cochrane, K.L., Funge-Smith, S. & Poulain, F., eds. Impacts of climate change on fisheries and aquaculture: synthesis of current knowledge, adaptation and mitigation options. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 627. Rome, FAO. 628 pp. [www.fao.org/3/i9705en/i9705EN.pdf](http://www.fao.org/3/i9705en/i9705EN.pdf)

<sup>78</sup> Gilbert, P.J., Taylor, S., Cooke, D.A., Deary, M.E. & Jeffries, M.J. 2021. Quantifying organic carbon storage in temperate pond sediments. Journal of Environmental Management 280: 111698. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111698>

<sup>79</sup> Taylor, S., Gilbert, P.J., Cooke, D.A., Deary, M.E. & Jeffries, M.J. 2019. High carbon burial rates by small ponds in the landscape. Front Ecol Environ 2019; 17(1): 25–31. <https://doi.org/10.1002/fee.1988>

<sup>80</sup> MAF and FAO. 2007. Aquatic biodiversity and human nutrition the contribution of rice-based ecosystems. Ministry of Agriculture and Forestry, Lao PDR and Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. [www.fao.org/3/i3841e/i3841e.pdf](http://www.fao.org/3/i3841e/i3841e.pdf)

<sup>81</sup> Cai, J., Lovatelli, A., Aguilar-Manjarrez, J., Cornish, L., Dabbadie, L., Desrochers, A., Diffey, S., Garrido Gamarro, E., Geehan, J., Hurtado, A., Lucente, D., Mair, G., Miao, W., Potin, P., Przybyla, C., Reantas, M., Roubach, R., Tauati, M. & Yuan, X. 2021. Seaweeds and microalgae: an overview for unlocking their potential in global aquaculture development. Hishamunda. FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1229. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb5670en>

и осуществления мер адаптации. Экстремальные погодные явления и другие стихийные бедствия краткосрочного характера менее предсказуемы и оказывают более серьезное воздействие на аквакультуру. Суровые погодные условия могут привести к повреждению инфраструктуры, увеличению числа случаев побега и потере продукции из-за болезней, паразитов или вредоносного цветения водорослей.

58. Рыбоводы в полной мере ощутят на себе масштаб последствий изменения климата: их источники средств к существованию станут менее стабильными, технологии ведения сельского хозяйства и выращиваемые виды изменятся, а риски для здоровья, безопасности и жилья возрастут<sup>82</sup>. Усилия по снижению уязвимости должны быть сосредоточены именно на уровне фермерских хозяйств, а оценки уязвимости должны быть настолько скрупулезными, насколько позволяют ресурсы: только в этом случае эти оценки принесут практическую пользу фермерам. Нарращивание потенциала по решению проблем уязвимости и улучшению адаптации к изменению климата, особенно среди целевых групп, является той инвестицией, которая окупится с лихвой.

59. Для снижения уязвимости нужны адаптационные мероприятия более общего характера, не ограничивающиеся сектором аквакультуры, и существует настоятельная необходимость в интеграции механизмов управления и адаптации в аквакультуре с управлением водосборными бассейнами и прибрежными зонами. Кроме того, адаптация к изменению климата может быть сложной задачей, сопряженной со многими проблемами, особенно в связи с тем, что потребности различных секторов в общих ресурсах часто приводят к конфликтам между пользователями. Существует более высокий уровень управления аквакультурой<sup>83</sup>, позволяющий этому сектору лучше справляться с рисками. При этом та же степень контроля предполагает абсолютную необходимость должным образом спланированной, скоординированной, хорошо управляемой и справедливой стратегии адаптации. Это означает, что нужно в точности определить и охарактеризовать природу угроз, которые влечет изменение климата, спрогнозировать и оценить риски, связанные с этими угрозами, и их последствия. По типам угрозы, обусловленные изменением климата, бывают физическими, химическими и биологическими.

60. Смягчить последствия негативных изменений или повысить устойчивость к внешним факторам могут несколько мер адаптации: улучшение кормов и методов откорма; понимание взаимосвязи между видами и средой обитания с учетом оптимальных температурных параметров, содержания растворенного кислорода, pH и солености воды; совокупное воздействие изменения климата на ресурсы, средства производства, средства к существованию и здоровье; понимание механизмов воздействия изменения климата на продовольственные системы может привести к изменениям спроса. ФАО также разработала для заинтересованных сторон и директивных органов Инструментарий по адаптации к изменению климата<sup>32</sup>. Меры по адаптации должны рассматриваться в увязке с многоотраслевыми национальными

---

<sup>82</sup> IPC Global Platform. Fisheries and Aquaculture in a changing Climate. UNFCCC COP-15 in Copenhagen, December 2009. [www.ipcinfo.org/fileadmin/user\\_upload/en/KCCO-28-05-2009-2/ENG-Brochure-LR.pdf](http://www.ipcinfo.org/fileadmin/user_upload/en/KCCO-28-05-2009-2/ENG-Brochure-LR.pdf)

<sup>83</sup> De Silva, S.S., & Soto, D. 2009. Climate change and aquaculture: potential impacts, adaptation and mitigation. См.: K. Cochrane, C. De Young, D. Soto & T. Bahri, eds. Climate change implications for fisheries and aquaculture: overview of current scientific knowledge, pp. 151–212. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 530. Rome, Italy. FAO. 2017.

стратегиями адаптации. Для трансграничных водных объектов необходимы также региональные планы адаптации<sup>84</sup>.

61. При этом следует отметить, что в современных знаниях и понимании научных, институциональных и социально-экономических аспектов сектора аквакультуры и вероятных последствий изменения климата существуют серьезные пробелы. Из-за этих пробелов эффективность адаптации снижается. Хорошую основу для успеха и достижения эффективности обеспечит более строгое следование положениям Кодекса ведения ответственного рыболовства<sup>85</sup> и экосистемного подхода к аквакультуре<sup>25</sup>.

62. Таким образом, для того чтобы справиться с неопределенностью, властям следует освоить новые инструменты и поддержать новые схемы управления и механизмы урегулирования конфликтов, в которых участвуют заинтересованные стороны в секторе аквакультуры. Это необходимо, в частности, для обеспечения равноправного доступа к воде в периоды перебоев с ней. Они должны также поддерживать стратегии социальной защиты, выстроенные на основе точных оценок уязвимости. И, наконец, они должны подготовить планы действий в чрезвычайных ситуациях, а также меры реагирования на чрезвычайные ситуации и стихийные бедствия<sup>66,68</sup>.

#### *Уроки глобальной пандемии COVID-19*

63. Пандемия COVID-19 привела к беспрецедентным сбоям социальных взаимодействий, оказав влияние как на предложение продовольствия, так и на спрос на него<sup>8</sup>. Эти сбои в сферах занятости, доходов и снабжения продовольствием усилили и усугубили существующее неравенство. Уроки пандемии дают уникальную возможность провести реальные структурные преобразования, которые могут сделать продовольственные системы более эффективными, жизнестойкими, здоровыми, устойчивыми и справедливыми.

64. В целом система производства пищевой продукции из водных биоресурсов смогла выполнить свои ключевые функции, но пандемия выявила ее хрупкость<sup>86</sup>. Оказалось, что каждый этап цепочки производства и сбыта продукции аквакультуры может быть нарушен или остановлен ограничительными мерами, связанными с пандемией. Из-за задержки вылова запасы живой рыбы увеличились, что привело к росту затрат на корма, а также к риску гибели рыбы. Некоторые рыбоводы также столкнулись с трудностями в получении рыбопосадочного материала, кормов или других производственных ресурсов (например, вакцин, кислорода). Еще одной проблемой было движение денежных средств и доступ к кредитам, поскольку в отсутствие доходов приходилось нести дополнительные издержки, особенно когда заказчики предприятий аквакультуры, тоже пострадав от кризиса, задерживали оплату за прошлые поставки.

---

<sup>84</sup> Dabbadie, L., Aguilar-Manjarrez, J., Beveridge, M.C.M., Bueno, P.B., Ross, L.G. & Soto, D. 2018. Раздел 20: Effects of climate change on aquaculture: drivers, impacts and policies. См.: Barange, M., Bahri, T., Beveridge, M.C.M., Cochrane, K.L., Funge-Smith, S. & Poulain, F., eds. Impacts of climate change on fisheries and aquaculture: synthesis of current knowledge, adaptation and mitigation options. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 627. Rome, FAO. 628 pp. [www.fao.org/3/i9705en/I9705EN.pdf](http://www.fao.org/3/i9705en/I9705EN.pdf)

<sup>85</sup> [www.fao.org/3/v9878r/V9878r.pdf](http://www.fao.org/3/v9878r/V9878r.pdf)

<sup>86</sup> FAO and Worldfish. 2021. Aquatic food systems under COVID-19. Rome. [www.fao.org/publications/card/fr/c/CB5398EN/](http://www.fao.org/publications/card/fr/c/CB5398EN/)

65. В условиях пандемии COVID-19 некоторые товаропроводящие цепочки, сегменты рынка, компании, мелкие участники рынка и гражданское общество продемонстрировали первичные признаки большей устойчивости к внешним факторам по сравнению с остальными, но при этом была обнаружена уязвимость определенных групп, занятых в секторе морепродуктов или зависящих от него. Одной из новых стратегий адаптации, наблюдаемых во всем мире, является создание системы прямых розничных продаж продукции аквакультуры через интернет с доставкой на дом или через закусочные, обслуживающие клиентов непосредственно в автомобиле. Другой стратегией стала обработка и замораживание рыбы, достигшей коммерческого размера, и ее хранение в холодильнике. Во время кризиса, связанного с COVID-19, также возникли опасения по поводу безопасности продукции аквакультуры (лосося, креветки), что привело к временным сбоям на рынке<sup>87</sup>.

66. Недавнее исследование показало, что основными предпосылками негативных последствий были первичные факторы дефицита предложения и сокращения спроса. Самым слабым звеном в цепочке производства и сбыта продукции аквакультуры оказалась ограниченность возможностей транспортировки продукции, а вторым по значимости уязвимым звеном была рыночная стадия, на которой произошли серьезные сбои из-за закрытия местных, национальных и международных рынков, а также из-за прекращения работы гостинично-ресторанного бизнеса<sup>8</sup>.

67. Многие занятые в секторе аквакультуры работают на неформальных рынках без какого бы то ни было социального страхования. Эти мелкие аквакультурные хозяйства и рабочие наиболее уязвимы к потрясениям. Главной мерой реагирования, которая была принята правительствами для смягчения социально-экономических последствий карантинных ограничений, введенных в связи с пандемией COVID-19, стала организация социальной защиты. Страны с отлаженными системами социальной защиты смогли оперативнее всех отреагировать на последствия пандемии, скорректировав существующие программы в этой сфере. Основным видом социальной поддержки со стороны правительств с целью смягчения остроты проблемы потери доходов в рыболовстве и аквакультуре были разовые денежные переводы и помощь в натуральной форме. Вторым по распространенности типом программ были субсидии на факторы производства<sup>88</sup>.

## РОЛЬ ФАО И ПРАВИТЕЛЬСТВ

68. Для того чтобы сектор аквакультуры мог внести свой вклад в повышение жизнестойкости систем производства пищевой продукции из водных биоресурсов, государственная политика должна предусматривать достаточные стимулы для эффективного использования ресурсов, обеспечения равноправия и защиты окружающей среды<sup>21</sup>. В частности, для реализации целей в области устойчивого развития и задачи по ликвидации голода меры по созданию устойчивости к внешним факторам должны поддерживать продовольственную безопасность и источники средств к существованию, обеспечивая системам производства продовольствия возможность

---

<sup>87</sup> Bondad-Reantaso, M. et al. 2020. Viewpoint: SARS-CoV-2 (The Cause of COVID-19 in Humans) is Not Known to Infect Aquatic Food Animals nor Contaminate Their Products <https://doi.org/10.33997/j.afs.2020.33.1.009>

<sup>88</sup> FAO, 2021. The role of social protection in the recovery from COVID-19 impacts in fisheries and aquaculture. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb3385en>

отреагировать на хронические факторы давления и восстановиться после потрясений. ФАО оказывает поддержку странам, предоставляя рекомендации по вопросам политики и организуя техническую помощь и мероприятия по наращиванию потенциала, руководствуясь четырьмя ключевыми принципами стратегии Организации по повышению устойчивости к внешним воздействиям и предыдущей рекомендацией Подкомитета по аквакультуре.

69. Вот те основные действия, которые рекомендуется предпринять ФАО, правительствам и/или партнерам для повышения устойчивости к факторам стресса, способным нарушить производство продукции аквакультуры и функционирование цепочек поставок рыбы:

- a) **понять суть происходящих изменений:** осуществлять мониторинг причин изменений и факторов стресса с целью раннего выявления новых рисков, смягчения их воздействия и контроля за их распространением;
- b) **содействовать обмену знаниями:** создавать платформы, позволяющие шире распространять и внедрять адаптивные методы хозяйствования, повышающие устойчивость к внешним воздействиям (в том числе распространять "Рекомендации по устойчивому развитию аквакультуры"), и организовать **инклюзивные сети** для сотрудничества в области НИОКР между всеми заинтересованными сторонами<sup>89</sup>;
- c) **применять системный подход и содействовать интеграции.** Шанхайская декларация, единогласно принятая участниками Всемирной конференции по аквакультуре "Тысячелетие+20" 24 сентября 2021 года, содержит призыв к интеграции аквакультуры с естественной средой, с сельским хозяйством, промышленным рыболовством, лесным хозяйством, туризмом, производством возобновляемой энергии и другими секторами, а также к интеграции внутри агропродовольственных систем, с целью повышения устойчивости этого сектора к внешним воздействиям<sup>27</sup>. В последние годы идея интегрированной аквакультуры часто рассматривается как подход, позволяющий ограничить избыточное образование питательных веществ и органического вещества в результате ведения интенсивного аквакультурного хозяйства. В результате появились такие подходы, как интегрированная мультитрофная аквакультура (ИМТА) и прудовые системы циркуляции воды<sup>90,91</sup>;
- d) **рассмотреть возможность применения механизмов зонального управления и территориального планирования.** Совершенствование систем территориального планирования с целью поиска подходящих площадок для создания аквакультурных хозяйств может снизить уязвимость к внешним факторам стресса и выявить потенциальные конфликты с другими пользователями ресурсов. Для моделирования пространственных взаимодействий и оказания помощи заинтересованным сторонам в

---

<sup>89</sup> Разработка рекомендаций по устойчивому развитию аквакультуры: [www.fao.org/blogs/blue-growth-blog/towards-sustainable-aquaculture-guidelines/en/](http://www.fao.org/blogs/blue-growth-blog/towards-sustainable-aquaculture-guidelines/en/)

<sup>90</sup> FAO. 2019. Report of the Special Session on Advancing Integrated Agriculture Aquaculture through Agroecology, Montpellier, France, 25 August 2018. FAO Fisheries and Aquaculture Report No. 1286. Rome. [www.fao.org/3/ca7209en/CA7209EN.pdf](http://www.fao.org/3/ca7209en/CA7209EN.pdf)

<sup>91</sup> [www.fao.org/climate-smart-agriculture-sourcebook/production-resources/module-b4-fisheries/b4-case-studies/case-study-b4-2/en/](http://www.fao.org/climate-smart-agriculture-sourcebook/production-resources/module-b4-fisheries/b4-case-studies/case-study-b4-2/en/)

- планировании стратегий адаптации должны использоваться новейшие ИТ-решения<sup>92</sup>;
- e) **сконцентрироваться на производственно-сбытовых цепочках.** Для того чтобы обеспечить бесперебойное функционирование продовольственных систем в условиях стихийных бедствий и кризисов, необходимо предотвращать сбои в перемещении рыбы и рыбопродуктов и торговле ими, не связанные с нарушением международных требований к безопасности и качеству пищевых продуктов. Целостный подход к работе со всей производственно-сбытовой цепочкой требует равного внимания к обоим ее конечным звеньям. Например, пропаганда пользы потребления рыбы и укрепление конечного спроса, в частности в рамках программ школьного питания и информирования потребителей о пользе морепродуктов для здоровья, должны сопровождаться мерами по созданию продуктивного и устойчивого к внешним факторам производства рыбоводческой продукции<sup>93</sup>;
  - f) **использовать инновации.** Создание жизнестойких продовольственных систем потребует внедрения эффективных инноваций, с помощью которых можно будет снизить уязвимость в целом, а не заменять один фактор стресса другим. Например, рециркуляционные системы аквакультуры менее чувствительны к изменению климата, но могут быть более уязвимы к сбоям в цепочке поставок, которые блокируют доступ к сельскохозяйственным вводимым ресурсам (например, кормам, рыбопосадочному материалу, кислороду) или к продажам продукции конечным потребителям. Такие системы – одно из возможных технических решений, но этот пример подчеркивает необходимость обеспечить целостный и общесистемный характер инноваций, призванных повысить устойчивость к внешним воздействиям;
  - g) **поощрять цифровизацию сектора аквакультуры,** содействуя использованию новых климатически оптимизированных и недорогих технологий (таких как электронная торговля с помощью цифровых платформ), которые облегчают взаимодействие между производителями и потребителями или способствуют развитию "прецизионной аквакультуры". Необходимо также всячески развивать цифровые инструменты для мелких фермеров, позволяющие упростить их доступ к надежной и достоверной информации о ценах на средства производства, о наличии поставщиков вводимых ресурсов или получить техническую помощь по вопросам ответственного использования ресурсов своих хозяйств;
  - h) **учитывать гендерный фактор в аквакультуре.** Признавая особые возможности и роль женщин в обеспечении устойчивости к внешним факторам производственно-сбытовых цепочек, связанных с сектором аквакультуры, следует учитывать и уязвимость женщин как производителей, переработчиков и поставщиков продуктов питания и лиц, осуществляющих уход за членами своих семей. Необходимо изучить влияние на положение женщин стихийных бедствий и кризисов, таких как пандемия COVID-19, на местном, региональном и глобальном уровнях, улучшив их доступ к

<sup>92</sup> FAO and World Bank. 2010. Aquaculture zoning, site selection, and area management under the ecosystem approach to aquaculture, Policy Brief, Rome. [www.fao.org/3/i5004e/i5004e.pdf](http://www.fao.org/3/i5004e/i5004e.pdf)

<sup>93</sup> FAO & WFP. 2018. Home-Grown School Feeding. Resource Framework. Synopsis. Rome, 36 pp. [www.fao.org/3/ca0474en/CA0474EN.pdf](http://www.fao.org/3/ca0474en/CA0474EN.pdf)



механизмам поддержки во всех звеньях рыбопромысловых производственно-сбытовых цепочек;

- i) **поддерживать доступ к инвестициям.** Следует разрабатывать и включать в национальные планы развития аквакультуры пакеты мер помощи и планы действий в чрезвычайных ситуациях, предусматривающие конкретные мероприятия в области аквакультуры в поддержку малых и средних предприятий и общин, наиболее уязвимых к перебоям с продовольствием.

## **ПРОЕКТ РЕШЕНИЯ**

70. Подкомитету предлагается:

- принять к сведению роль аквакультуры в создании продовольственных систем, устойчивых к внешним воздействиям, и рекомендовать участникам обменяться опытом в области развития аквакультуры с точки зрения наращивания ее вклада в преобразование наших продовольственных систем;
- изучить существующие подходы к созданию устойчивости аквакультуры к внешним воздействиям и внести предложения по повышению их эффективности;
- дать ФАО рекомендации о мерах, которые следует принять в приоритетном порядке, чтобы повысить эффективность поддержки преобразований сектора аквакультуры в целях создания более жизнестойких систем производства пищевой продукции из водных биоресурсов.