

УДК 639.2.3

ГОЛУБЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ГОЛУБАЯ ЭКОНОМИКА

Наталья Николаевна Яркина

доктор экономических наук, профессор

nata-yarkina@yandex.ru

Виктория Сергеевна Македонская

студент

makedonskaya.vika@inbox.ru

Керченский государственный морской технологический университет

г. Керчь, Россия

Аннотация. В статье акцентировано внимание на важности и актуальности развития голубой экономики и голубых технологий как наиболее перспективных направлений, позволяющих решить множество проблем экологического, социального и экономического характера. Были рассмотрены способы применения голубых биотехнологий, их особенности и значимость для современного мира.

Ключевые слова: голубые биотехнологии, голубая экономика, водные биоресурсы, фактор устойчивого развития.

Современное общество – общество технологического уклада, в котором в его экономическом развитии на первое место выходят технологии: нанотехнологии, информационные технологии, биотехнологии и т.д.

Биотехнологии – одна из важнейших составляющих инновационной экономики, в составе которого выделяются генная инженерия, биосинтез, клеточная инженерия, иммунология, биотехнологии для диагностики и лечения, биоэнергетика, биоэлектроника, экологические биотехнологии и другие.

Биотехнологиям присваиваются разные цвета, обозначающие их различные области происхождения и применения. Голубой цвет – цвет воды, цвет моря. Его применяют для обозначения биотехнологий в сфере аквакультуры и использования водных биоресурсов Мирового океана.

Голубые биотехнологии – это область научно-практической деятельности, в которой водные биоресурсы используются в качестве источника биологических применений. Голубая биотехнология, в более конкретных терминах, представляет собой применение молекулярно-биологических методов к морским и пресноводным организмам. Она связана с такими направлениями, как ответственное, рациональное отношение к сохранению биоразнообразия морских экосистем, восстановление водной флоры и фауны до их первоначального состояния среды обитания, использование водных биоресурсов для разработки новых лекарств, генетическое изучение водных биоресурсов для создания других водных биоресурсов, устойчивых к экстремальным условиям окружающей среды, и т.д.

Голубые биотехнологии представляют собой основу голубой биоэкономики, которая рассматривается как устойчивое использование океанских ресурсов для экономического роста, улучшения условий жизни и создания рабочих мест при сохранении здоровья океанской экосистемы. Это экономический термин, описывающий межотраслевой комплекс эксплуатации, сохранения и регенерации морской среды. Голубая экономика может включать широкий спектр экономических отраслей: от традиционного рыболовства и

морского транспорта до новейших сфер деятельности, таких как прибрежные возобновляемые источники энергии, разработка морского дна и биоразведка. Ее можно рассматривать как макроэкономический рычаг, включающий в себя множество аспектов национального и международного управления, экономического роста и развития, охраны окружающей среды и повышения ее ценности, а также как возможность обеспечить устойчивое развитие.

Голубые биотехнологии и голубая экономика обладают потенциалом стать одним из самых перспективных секторов роста, который даст возможность создать лучшее будущее для будущих поколений и для планеты, на которой они будут жить, что предопределяет актуальность темы исследования.

Уже сейчас есть множество направлений голубой экономики, в которых активно применяются голубые биотехнологии.

Голубые технологии превращают водную биомассу в продукты питания, корма, нутрицевтики, фармацевтические препараты, косметику, энергию, упаковку, одежду и многое другое.

Одним из наиболее значимых направлений применения голубой биотехнологии является обеспечение поставок продовольствия. Важно устойчиво удовлетворять растущий спрос на высококачественные и полезные продукты рыболовства и аквакультуры. Пищевые продукты и нутрицевтики морского происхождения являются неотъемлемой частью питания человека во всем мире. Жирные кислоты омега-3, полученные из рыбьего жира, морских водорослей и фитопланктона, играют важную роль в питании и физиологии человека. [1]

Другим, не менее важным направлением применения голубой биотехнологии, является обеспечение альтернативных источников энергии, поскольку морская среда представляет собой устойчивый источник биоэнергии. Производство биотоплива из микроводорослей рассматривается как весьма перспективное направление решения проблем энергообеспечения. Биомассу водорослей можно выращивать в искусственных прудах или

биореакторах, не конкурируя с сельскохозяйственными культурами. Это обширная область современных исследований в мире. Исследования показали, что морские водоросли могут быть подходящим сырьем и для биоочистки.[1]

Голубые биотехнологии вносят свой вклад и в обеспечение здоровья человека и поддержание здоровья окружающей среды. Разработаны многочисленные виды новых лекарств (обезболивающих, антибиотиков, противоопухолевых препаратов) и косметики из морских биоресурсов.

В настоящее время разрабатываются биотехнологические подходы, механизмы и способы для решения таких экологических проблем как борьба с обрастанием морского происхождения, восстановление морской среды обитания и т.д., с использованием, в частности, биоремедиации морских экосистем, представляющей собой комплекс методов очистки вод, грунтов и атмосферы с использованием метаболического потенциала биологических объектов – растений, грибов, насекомых, червей и других организмов, и методов биосенсорики высокого разрешения для мониторинга морской среды с помощью аналитического прибора, в котором для определения химических соединений используются реакции этих соединений, катализируемые ферментами, иммунохимические реакции или реакции, проходящие в органеллах, клетках или тканях. [1]

Водоросли – невероятно универсальный материал, который может найти новое применение в различных секторах экономики. Они используются для разработки новых фармацевтических препаратов (например, для лечения вирусных инфекций, таких как Ковид, или заживления ран), производства здоровой пищи или замены рыбьего жира в кормах для животных. Добавление водорослей в рацион крупного рогатого скота позволяет сократить их выбросы метана в окружающую среду. Аквакультура морских водорослей, особенно в сочетании с аквакультурой моллюсков, не только обеспечивает здоровым питанием, но и осуществляет положительный вклад в морскую экосистему, нейтрализуя CO_2 , восстанавливая среду обитания в океане, поддерживая устойчивость прибрежных экосистем. [2]

Кроме того, водоросли могут быть использованы для производства косметики (антивозрастные увлажняющие средства, зубная паста), биоудобрений, био-упаковки (упаковка, покрытия и пластиковые пленки для пищевых контейнеров), энергии (биотопливо) и т.д.

Помимо этих примеров морские водоросли предполагают еще множество инновационных применений, которые находятся в разработке или масштабируются, включая текстильные волокна, стиральные порошки, строительные материалы и биоуголь для улучшения почвы.

Еще одним направлением использования голубых технологий является применение морских губок в косметологии. Морские губки естественным образом впитывают влагу и способствуют отшелушиванию кожи. Большинство из них гипоаллергенны, поэтому продукция на основе морских губок идеально подходит для людей с чувствительной кожей. Клинически доказано, что морские губки в качестве активного ингредиента увеличивают выделение адипонектина (гормон, который синтезируется и секретируется белой жировой тканью), который имитирует эффект тренировки на выносливость. Он играет важную роль в регулировании жира и выработке глюкозы. Кроме того, эти организмы могут стимулировать мышечные волокна первого типа и клеточный метаболизм, подтягивая, тонизируя и укрепляя. Это улучшает контуры тела и помогает создать общий здоровый мышечный вид, что делает его идеальным ингредиентом для морского крема для тела. [2]

Современный промышленный сектор является крупнейшим бенефициаром голубой биотехнологии. Белки, ферменты, биополимеры, био-адгезивы и биоматериалы производятся в больших объемах из водных биоресурсов морской экосистемы. Кроме уже рассматриваемых, примерами продуктов голубой биотехнологии являются зеленый флуоресцентный белок из медуз и фермент люцифераза из «*Vibrio fischeri*» («*Aliivibrio fischeri*» – граммотрицательная палочковидная бактерия, встречающаяся во всем мире в морской среде, обладающая биоллюминесцентными свойствами), которые используются в молекулярной биологии в качестве репортерных

белков. Аналогичным образом, щелочная фосфатаза креветок и другие ферменты морского происхождения, обладающие теплостойкостью, используются в различных молекулярных приложениях, таких как ПЦР.

Продуктом голубых технологий можно считать и трансгенную рыбу – генетически модифицированную рыбу, ДНК которой была изменена с использованием методов геной инженерии. Внедрение генов морским животным является одним из наиболее важных применений голубой биотехнологии. Основная цель трансгенеза у рыб – улучшить их качество, рост, устойчивость и продуктивность. Генномодифицированных рыб содержат в качестве домашних животных или культивируют как объект аквакультуры путем изменения экспрессии гормона роста. Они используются в качестве индикаторов загрязнителей водной среды. Генетически модифицированная рыба используется в научных исследованиях для решения экономических проблем, в частности, в исследованиях по улучшению потребительских свойств коммерчески доступной рыбы как источника важных белков и по созданию видов животных, не относящихся к млекопитающим, а также в исследованиях функциональной геномики. Лосось «AquAdvantage» является примером одобренного FDA генетически модифицированного животного для потребления человеком. Другими распространенными примерами генетически модифицированной рыбы являются атлантический лосось, тилапия, обыкновенный карп, радужная форель, выюн и т.д.

В заключении следует отметить, что более 70 процентов поверхности Земли покрыто океаном. Именно океаны и моря могут помочь в решении проблем, стоящих перед человечеством – обеспечении процветания без угрозы будущим поколениям. Богатство морского биоразнообразия и генетического разнообразия обеспечили потенциальные биотехнологические применения, связанные с биопоиском, открытием лекарств, восстановлением окружающей среды, увеличением объемов производства и обеспечением безопасности продукции из водных биоресурсов, созданием новых ресурсов и промышленных процессов. Голубые биотехнологии в значительной степени

способствует развитию голубой экономики, поскольку эксплуатация и сохранение морской экосистемы в первую очередь находятся «в руках» биотехнологии.

Голубые биотехнологии, реализуемые в рамках голубой биоэкономики, являются важнейшим фактором устойчивого развития современного общества.

Список литературы:

1. Хативада Б. Краткое введение и применения синей биотехнологии // Университет Маккуори. 2019. 3 февраля. URL: <https://explorebiotech.com/blue-biotechnology-introduction-and-applications/> (дата обращения: 15.03.2023)
2. Что такое голубая биотехнология. Использование морских молекул для оздоровления // One Ocean Beauty. 2021. 17 марта. URL: <https://oneoceanbeauty.com/blogs/live-blue/blue-biotechnology> (дата обращения: 15.03.2023)

UDC 639.2.3

BLUE TECHNOLOGIES AND BLUE ECONOMY

Natalia N. Yarkina

doctor of Economic Sciences, Professor

nata-yarkina@yandex.ru

Victoria S. Makedonskaya

student

makedonskaya.vika@inbox.ru

Kerch State Marine Technological University

Kerch, Russia

Abstract. The article focuses on the importance and relevance of the development of the blue economy and blue technologies as the most promising areas

that allow solving many environmental, social and economic problems. The ways of using blue biotechnologies, their features and significance for the modern world were considered.

Key words: blue biotechnologies, blue economy, aquatic bioresources, sustainable development factor.

Статья поступила в редакцию 30.03.2023; одобрена после рецензирования 30.05.2022; принята к публикации 30.06.2023.

The article was submitted 30.03.2023; approved after reviewing 30.05.2022; accepted for publication 30.06.2023.