

ОКЕАНСКИЕ ЭКОСИСТЕМЫ КАК ИСТОЧНИКИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Б. КОСТА-ПИРС, Университет Новой Англии, США

Проблемы изменяющейся Земли

В настоящее время население планеты Земля составляет около 7,3 млрд человек. По последним данным, население будет расти и к 2050 г. достигнет 9,7 млрд (FAO, 2016), а к 2100 г. — 12,3 млрд (Gerland и соавт., 2014). Увеличение численности ожидается, прежде всего, за счет роста населения Азии и Африки. По неопубликованным данным Даны Мидоуз, картину можно наглядно представить следующим образом: если бы мир был деревней с населением 1000 человек, то среди них было бы 584 азиата, 124 африканца, 95 европейцев, 84 латиноамериканца, 55 жителей стран бывшего СССР, 52 североамериканца и 6 австралийцев и новозеландцев. Со временем также усилится урбанизация населения планеты. Если в 1800 г. было всего 3% городского населения, то к 2007 г. эта доля выросла до 50% (United Nations, 2008). Порядка 44% людей проживает в городах, расположенных в 150-километровой зоне от берегов морей и океанов, например, в Китае в таких прибрежных городах живет свыше 400 млн человек (United Nations Atlas of the Oceans, 2000).

С ростом населения увеличивается его потребность в продуктах питания, энергии, воде и жилье. Удовлетворение этих основных человеческих потребностей привело к масштабной трансформации всех биогеохимических систем планеты (Steffen и соавт., 2004; Rockström и соавт., 2009). В 2001 г. руководители четырех мировых научных сетей слежения за экологической ситуацией опубликовали доклад под названием «Проблемы изменяющейся Земли: Декларация открытой научной конференции по проблемам глобальных изменений (Амстердам)». В докладе утверждается, что сейчас Земля «сильно превысила рамки природных уровней изменчивости, существовавших в течение, как минимум, последних 500 тыс. лет; изменения происходят повсеместно по всей планете, а их масштабы и глубина беспрецедентно велики» (IGBP и соавт., 2001). По мнению ученых, Земля так сильно изменяется под влиянием жизнедеятельности человека, что можно сказать, что она вступила в новую геологическую эпоху, в которой правят уже не биогеохимические факторы, а человек. Эту новую эру назвали «антропоценом» (Zalasiewicz и соавт., 2008).

Мировой океан играет доминирующую роль в поддержании здорового состояния мировых экосистем. Океаны, особенно их прибрежные зоны, входящие в так называемые «исключительные экономические зоны» (ИЭЗ), являются и останутся бесценным источником морепро-

дуктов, жизненно важных как для мировой экономики, так и для питания человека. Прибрежные океанские экосистемы — одни из самых продуктивных и биологически разнообразных земных экосистем, например, из 13 200 известных видов морских рыб около 80% обитает именно в прибрежных водах. На рыбу и рыбопродукты приходится около 16% мирового потребления животного белка и около 7% потребления белка в целом (Badjeck и соавт., 2013). Для 3 млрд человек рыба дает 20% животного белка, для 4,3 млрд. — 15% общего белка. Рынок рыбных продуктов — один из самых больших мировых рынков кормов и продуктов питания: в 2014 г. его объем составил 167,2 млн т, в производстве этого объема продукции участвовало порядка 56,6 млн человек (FAO, 2016).

Однако взрывной рост населения прибрежных городов приводит к тому, что океанские экосистемы деградируют, разрушаются и подвергаются интенсивному загрязнению. Загрязнение прибрежных вод азотом и высокая концентрация углекислого газа в атмосфере повышают кислотность воды в океане на 30% сильнее, чем промышленные объекты. По прогнозам ученых, при сохранении этой тенденции к 2100 г. pH океанских вод станет ниже, чем когда-либо за последние 300 млн лет, такого страшного будущего нам нужно избежать любой ценой (Hönlisch и соавт., 2012). Некоторые ученые призывают в связи с этим к немедленным действиям «для спасения цивилизации» (Brown, 2009), однако правительства большинства стран мира пока не считают эти вопросы приоритетными. Тем не менее, в связи со значительными переменами, которые происходят уже сейчас и которые нас ожидают к 2050 и 2100 гг., перед человечеством встает вопрос: есть ли возможность избежать катастрофы?

Наступит ли мировой продовольственный кризис?

По прогнозу Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, в связи с ростом населения годовое производство мяса в мире к 2050 г. должно увеличиться с 200 до 470 млн т (FAO, 2009). По данным Foley (2014), 39% площади суши на Земле занято в сельском хозяйстве, 46% являются «слабо развитыми землями», а 16% входят в категорию «прочие». Однако за последние 40 лет порядка 33% всех мировых сельскохозяйственных площадей было потеряно в результате эрозии или загрязнения; такая скорость потери превышает скорость естественного восстановления сельскохозяйственных земель (Hooke и

соавт., 2012). Основные причины деградации почв — истощение при сельскохозяйственном использовании, включая чрезмерное стравливание скоту (63%), лесостребление (37%) и индустриализацию (4%) (Hooke и соавт., 2012). Постепенно оно не только охватит все оставшиеся на планете запасы плодородных земель (Bruinsma, 2009), но также истощит, сделает малоэффективными или вовсе истребит все основные запасы природных ресурсов планеты (Morton и соавт., 2008). В Южной Америке и Африке большие площади невозделанных пахотных земель подверглись и продолжают подвергаться трансформации для расширения производства сои, продукции животноводства, биотоплива и растительных масел, которые предназначены, прежде всего, для экспорта на рынки Азии, Европы и Северной Америки. Например, в бразильском штате Мато Гроссо рост объемов выращивания сои, прежде всего, для азиатских рынков привел к значительному разрушению экосистем местных пампасов (Morton и соавт., 2008).

Пресная вода составляет лишь 2,5% общемирового запаса. Порядка 69% воды находится в замороженном состоянии (в виде снега и льда), а свыше 33% залегает под землей. Это означает, что лишь 0,3% всей пресной воды на Земле находится на ее поверхности в виде озер, болот, рек и ручьев и доступно для непосредственного использования. При этом 70% расходуемой пресной воды приходится на сельское хозяйство, которое стало главной причиной недостатка пресной воды во всем мире (Alexandratos, 2005; Bruinsma, 2009). Забор воды на сельскохозяйственные цели из подземных пресных резервуаров превышает скорость естественного их восполнения (Gleick, 1996). Предполагается, что к 2050 г. орошаемые площади в Восточной Азии увеличатся более чем на 36% (Bruinsma, 2009). Развитие орошаемого земледелия из-за недостатка воды в будущем станет важнейшей проблемой сельского хозяйства Южной Азии, Северной Африки и некоторых регионов Северной и Южной Америки.

Американский журнал National Geographic опубликовал серию статей, посвященных тому, как будущий мир сможет себя прокормить, из них статья Foley (2014) посвящена сельскому хозяйству, статья Bourne (2014) — аквакультуре. В первой статье предлагается программа для увеличения «наземного» производства продуктов питания из пяти шагов: «шаг 1 — улучшить экологичность сельскохозяйственного производства, снизить его «углеродный след»; шаг 2 — повысить производительность ферм; шаг 3 — более эффективно использовать ресурсы; шаг 4 — изменить рационы животных; шаг 5 — снизить количество отходов». В целом эта программа аналогична популярной сейчас тенденции «экологически устойчивой интенсификации сельскохозяйственного производства» (Garnett и соавт., 2013). Хотя все предлагаемые шаги сами по себе вполне резонны, обоснованы и правильны, шаги со 2-го по 5-й (различные технологические изменения в сельском

хозяйстве) осуществить на практике гораздо легче, чем 1-й шаг — снижение «углеродного следа» сельскохозяйственного производства. Прогнозы ученых по производству продуктов питания на 2050 г. и далее обычно подразумевают продолжение расширения возделываемых площадей, что может привести к «неблагоприятным агроэкологическим условиям и к негативным социально-экономическим ситуациям» (Bruinsma, 2009), а также к тому, что будут затронуты все земные экосистемы и оставшиеся резервы природных ресурсов. Попытка обеспечить растущее население Земли продуктами за счет расширения обрабатываемых земель приведет к масштабному разрушению экосистем (главным образом, обезлесиванию); эти изменения будут происходить неравномерно и особенно сильно затронут биологически разнообразные экосистемы Африки южнее Сахары и Южной Америки.

Почти все аналитики в сфере продовольствия при составлении прогнозов на 2050–2100 гг. под продуктами питания подразумевают практически исключительно «наземные» продукты. Их прогнозы основаны на росте возделываемых площадей (то есть конверсии природных наземных экосистем), расширении орошаемых площадей и «экологически устойчивой интенсификации» сельского хозяйства. Конечно, реформы в сельском хозяйстве необходимы. Однако в дискуссиях о том, как Земля будет кормить растущее население, участники зачастую забывают, что 70% поверхности планеты занимает Мировой океан, что 97% всей воды на Земле — это морская соленая вода, что морепродукты по сравнению с наземными более полезны для здоровья человека, более эффективны в производстве и требуют меньше природных ресурсов. Вот почему их потенциал, особенно в будущем, заметно выше как с точки зрения обеспечения населения продуктами питания, так и с точки зрения сохранения природных экосистем.

Могут ли морепродукты стать решением проблемы?

В мире все более популярна точка зрения, что излишнее высокое потребление белка из наземных источников отрицательно влияет на здоровье и благосостояние человека (Micha и соавт., 2010). По мнению Thilsted и соавт. (2016), мировое научное сообщество все чаще признает, что морские источники белка более благоприятны и предпочтительны для потребителей. В белке рыб выше концентрации незаменимых жирных кислот, биологически доступных форм микроэлементов и витаминов, чем в любом наземном пищевом источнике белка. По сообщению Lim и соавт. (2012), порядка 1,4 млн случаев гибели людей в 2010 г. были связаны с дефицитом в их рационах жирных кислот ряда омега-3, которыми богаты морепродукты. По данным Rimm и Mozaffarian (2006), употребление в пищу рыбы на 36% снижает смертность от сердечных заболеваний.

Рынок рыбы объемом 129 млрд долл. США — один из крупнейших в мире продовольственных рынков (HLPE,

2014). В 2012 г. порядка 200 стран экспортировали рыбу и рыбопродукты (FAO, 2014). Ведущим мировым экспортером является Китай, одновременно он занимает третье место как импортер, после США и Японии (табл. 1). Если океан занимает 70% площади Земли, а рыба служит важнейшим источником белка для человека, то может ли рост добычи и аквакультурного получения морского белка спасти человечество от надвигающегося продовольственного кризиса, разрушения экосистем и ухудшения здоровья населения?

Таблица 1. Мировая торговля морепродуктами в 2014 г. (FAO, 2016)

Страны-экспортеры	Объем экспорта, млрд долл. США	Страны-импортеры	Объем импорта, млрд долл. США
Китай	20,98	США	20,32
Норвегия	10,80	Япония	14,84
Вьетнам	8,03	Китай	8,50
Таиланд	6,56	Испания	7,05
США	6,14	Франция	6,67
Чили	5,85	Германия	6,20
Индия	5,60	Италия	6,17
Дания	4,76	Швеция	4,78
Нидерланды	4,56	Великобритания	4,64
Канада	4,50	Корея	4,27
Другие страны	70,35	Другие страны	57,17
Весь мир	148,15	Весь мир	140,62

Добывающая индустрия проблемы не решит

Объем лова рыбы (для пищевых и технических целей) в 2010 г. составил порядка 90 млн т (FAO, 2014), а к 2014 г. он вырос до 93,4 млн т (81,5 млн т из морских и 11,9 млн т из пресноводных экосистем) (FAO, 2016). Порядка 87% от этого количества предназначено для прямого потребления человеком, то есть на население планеты 7,3 млрд человек приходится около 81,3 млн т выловленной рыбы в год (FAO, 2016). По данным Costello и соавт. (2016), большинство закрывшихся мировых рыболовецких предприятий можно вновь запустить в течение 10 лет при условии проведения реформы технологий лова; по их мнению, «грамотная реформа рыболовецкого промысла может добавить к годовому мировому объему лова более 16 млн т», на прямое потребление из этого пойдет 14 млн т, что доведет годовой объем мирового потребления рыбы до 95,3 млн т.

По сообщению FAO (2016), в 2014 г. душевое потребление рыбы достигло уровня 20 кг и в будущем будет расти в связи с ростом урбанизации и доходов населения планеты. По сообщению Thilsted и соавт. (2016), потребление рыбы в разных странах мира сильно колеблется — от 60,4 кг/чел. в год в Корее до 5,2 кг/чел. в год в Индии. Общие данные по мировому лову рыбы маскируют неравномерность потребления (объем лова и производства плюс импорт ми-

нус экспорт и минус непищевое использование) (Thilsted и соавт., 2016). Однако если принять уровень душевого потребления рыбы 20 кг/чел. в год и прогнозируемый рост населения планеты до 9,7 млрд чел. в 2050 г. (FAO, 2016) и до 12 млрд к 2100 г. (Gerland и соавт., 2014), то получится, что мировой годовой спрос на рыбу может составить 194 млн т в 2050 и 240 млн т в 2100 г. Тогда даже при запуске всех закрытых рыболовецких предприятий во всем мире отрасль в 2050 г. сможет удовлетворить примерно 49% (95,3/194) мирового спроса, а в 2100 г. — лишь 40% (95,3/240). По данным FAO (2009), годовой объем производства животного белка в мире к 2050 г. должен вырасти до 470 млн т, и все рыболовецкие предприятия в 2050 г. смогут дать лишь 20% этого количества. Поэтому для будущего человечества и сохранения природных экосистем, обеспечивающих нас незаменимыми товарами и услугами, жизненно важно ускорить развитие экологически и социально устойчивой аквакультуры.

Если аквакультура, то где ее развивать?

Международные агентства признают, что в будущем рост производства морепродуктов будет происходить в основном за счет развития аквакультуры (World Bank, 2013; FAO, 2016). Более четырех десятилетий аквакультура оставалась самым быстрорастущим сегментом производства продуктов питания (Tveterås и соавт., 2012). Однако в сельскохозяйственных кругах аквакультуру до сих пор не считают более эффективным вложением средств, чем, например, возделывание сои или производство других наземных источников пищевого белка. Практически все научные прогнозы в сфере сельского хозяйства связывают с расширением возделываемых площадей в развивающихся странах или с «экологически устойчивой интенсификацией» сельского хозяйства (FAO, 2009; Bruinsma, 2009; Garnett и соавт., 2013). «Мозговые центры», рассматривающие перспективы продовольственного обеспечения планеты (Stice и Basu, 2015), видят решение проблемы в увеличении площадей под соей, горохом, рапсом, рисом и культурами, дающими, по их выражению, «пищевой белок третьего поколения из нетрадиционных растительных источников», таких как мoringa масличная.

Мировое научное сообщество уже осознало, что аквакультура является более эффективным источником пищевого белка высокой ценности как с точки зрения здоровья и благосостояния населения, так и с точки зрения использования ресурсов — земли, кормов, энергии и воды. Современные аквакультурные технологии дают меньше отходов, меньше выбросов (т.н. следов) углерода и азота, чем наземные производства пищевого белка (Costa-Pierce и соавт., 2012; Hall и соавт., 2011; Hasan и Halwart, 2009; Tacon и Metian, 2008; Pelletier, 2008; DeRouchey и соавт., 2007; Rosenlund и соавт., 2004).

Сравнительный обзор мировых данных по производительности, эффективности использования энергии и воды

в аквакультуре и в разных отраслях сельского хозяйства показал, что аквакультура, не требующая кормления (например, выращивание устриц или морских водорослей), является одним из самых эффективных мировых производств растительного и животного белка, и аквакультурные системы с разными типами кормления более эффективны (или, по меньшей мере, сравнимы по эффективности), чем любые системы наземного животноводства. Исследования также показали, что виды, которые в природе являются плотоядными, в аквакультуре превращаются в более эффективные всеядные (*Costa-Pierce и соавт., 2012*).

Показатели конверсии корма в продукцию говорят о превосходстве водных объектов над наземными; у водных меньше углеродный, азотный и фосфорный следы по сравнению с традиционными наземными технологиями животноводства. По утверждению FAO (*2016*), конверсия корма в продукцию у рыб в 6 раз выше, чем у мясного скота, и в 4 раза выше, чем у свиней. Кроме того, у аквакультуры есть большой потенциал наращивания производства пищевого белка за счет разведения видов, не требующих кормления. В 2014 г. мировой объем производства таких видов (белый и пестрый толстолобики, моллюски, включая устриц, мидий и т.д., другие виды с фильтрационным питанием, такие как трепанги и асцидии) составил 23 млн т, или около 31% всей морской аквакультуры (табл. 2).

За последние 20 лет в аквакультуре внедрены в производство многочисленные научные, технологические и социальные инновации. Это открывает новые возмож-

ности для ресурсосберегающего производства белковых продуктов, создания новых рабочих мест и сохранения чистоты пресных и морских водоемов (*Torrissen, 2011; Future of Fish, 2014; Bourne, 2014*). Кроме того, аквакультура является мощным научным средством восстановления поврежденных водных экосистем во всем мире (восстановительная или сохраняющая аквакультура, *Costa-Pierce и Bridger, 2002*). С помощью технологий морской агрономии выращивают растения приливно-отливной береговой зоны, мангровые леса, морские водоросли — это примеры восстановительной аквакультуры. Инкубаторы производят молодь устриц; если их надлежащим образом выпустить в прибрежные морские экосистемы, то они могут создавать и поддерживать устричные банки (риффы). Таким образом аквакультура может улучшать продуктивные водные экосистемы, жизнь их обитателей и качество воды, причем в долгосрочной перспективе и с высокой экологической устойчивостью.

Итак, именно аквакультура, а не наземное сельское хозяйство, является ответом на ожидающий нас в будущем продовольственный кризис, хотя при всех своих положительных сторонах она еще проходит период своего «детства». Сейчас аквакультура наиболее распространена в Китае и ряде других азиатских стран. На Азию в последние 20 лет приходится около 89% всего мирового аквакультурного производства рыбы для прямого потребления населением. В 2014 г. Китай производил 58% всего мирового объема аквакультурной продукции, или 58,8 млн т (*FAO,*

Таблица 2. Показатели выращивания различных источников животного белка

Источник белка	Конверсия корма	Поедаемость корма, %	Эффективность, кг сухих кормов/ кг влажной съедобной продукции	Углеродный след, кг CO ₂ / кг съедобной продукции	Азотный след, кг N/ т полученного протеина (HLPE, 2014)	Фосфорный след, кг P/ т полученного протеина (HLPE, 2014)
<i>Мясо</i>						
Говядина	5,9	49	10,2	30 (<i>Cederberg и соавт., 2009</i>)	120	180
Свинина	2,5	45	5,6	5,9 (<i>Cederberg и соавт., 2009</i>)	800	120
Мясо птицы	2,0	59	3,1	2,7 (<i>Cederberg и соавт., 2009</i>)	300	40
<i>Рыба (Bjorkli, 2002)</i>						
Тиляпия	1,5	60	2,5	—	—	—
Сом	1,5	60	2,5	—	—	—
Семга	1,1	68	1,6	2,9 (<i>Winther и соавт., 2009</i>)	360	102
<i>Моллюски</i>						
Двухстворчатые моллюски	Не требуют корма	Не требуют корма	Не требуют корма	0,25 (свободноплавающие мидии), 1,3 (межприливные устрицы) (<i>Fry, 2011</i>)	—27 (<i>Hall и соавт., 2011</i>)	—29 (<i>Hall и соавт., 2011</i>)

Таблица 3. Ведущие страны мира по развитию аквакультуры и получаемые виды продукции в 2014 г. (FAO, 2016)

Страна	Объем производства, млн т	Доля внутреннего использования, %	Основные виды продукции
Китай	58,79	44	Карповые, тилапии, креветки, морские водоросли (много видов) ¹
Индонезия	14,33	20	Морские креветки, карповые, морские водоросли
Индия	4,88	90	Карповые, морские креветки
Вьетнам	3,41	73	Сомовые, морские креветки
Филиппины	2,34	13	Морские креветки, морские водоросли, тилапии
Бангладеш	1,96	88	Карповые, пресноводные виды рыб, крупные креветки
Южная Корея	1,57	1	Морские водоросли, морские виды рыб, моллюски
Норвегия	1,33	<1	Семга
Чили	1,23	5	Семга
Египет	1,14	100	Тилапии
Другие страны	5,11	От < 1 (Северная Корея) до 85 (Бразилия)	
Весь мир	101,09		

¹ В Китае разнообразие аквакультурных видов больше, чем где-либо в мире.

В этой стране выращивают порядка 140 различных водных видов, включая 90 видов рыбы, 10 видов крабов и креветок, 10 видов моллюсков и 10 видов водорослей (Likang, 2010).

2016). Аквакультура быстро развивалась в Чили, Норвегии, Египте и Бразилии. Однако вся Европа, обе Америки и Африка вместе производят лишь 5% мирового объема аквакультурной продукции, причем за последние 10 лет доля стран ЕС снизилась с 4 до 2% (табл. 3 и 4).

В прогнозах на будущее аквакультуру чаще всего не рассматривают в качестве ключевого производителя пищевого белка. Во многих беднейших странах мира она отсутствует, и население получает ценный морской белок только от рыболовецкого промысла. В этих странах нет государственной программы по развитию и поддержке этой отрасли. Как подчеркивают Slater и соавт. (2013), «успешное развитие аквакультуры в любой стране требует обязательной государственной поддержки. Политика государства должна основываться на знании социально-экономических движущих сил, ресурсов (природных и человеческих), а также факторах, сдерживающих распространение продуктов аквакультуры в данной конкретной стране».

Таблица 4. Аквакультурное производство в разных регионах мира

Регион	Объем производства, млн т	Страна-лидер региона	Объем производства в стране, млн т
Азия	65,60	Китай	45,47
Америки	3,35	Чили и Латинская Америка	2,75
Европа	2,93	Норвегия	1,33
Африка	1,71	Египет	1,10
Океания	0,19	—	—

Самыми популярными видами в аквакультуре (89% мирового объема производства) остаются пресноводные виды рыбы (66%) и моллюски (23%). Вклад пресноводных видов в общий объем выращенной в аквакультуре рыбы

Таблица 5. Страны с максимальным потенциалом для развития марикультуры

Страна	Площадь для развития марикультуры, тыс. кв. км ¹	Общий балл по оценке FAO ²	Состояние марикультуры
США	587,387	7	Развивается
Индонезия	340,352	11	Развивается
Великобритания	242,888	18	Развивается
Япония	218,753	32	Развивается
Австралия	218,361	11	Развивается
Франция	177,013	26	Развивается
Филиппины	166,666	43	Развивается
Дания	161,082	32	Развивается
Индия	95,634	44	Развивается
Ангола	50,916	17	Отсутствует
Египет	40,473	33	Отсутствует
Венесуэла	37,859	17	Отсутствует
Йемен	25,055	28	Отсутствует
Гондурас	16,578	46	Отсутствует
ВСЕГО	2379,017	—	—

¹ Площадь прибрежных вод в исключительных экономических зонах страны с достаточными глубиной, скоростью течения и эффективной экономической инфраструктурой для развития садковой (для видов, требующих кормления) и ярусной (для видов, не требующих кормления) марикультуры.

² Оценка FAO потенциала марикультуры в данной стране; баллы — от 3 (максимальный потенциал) до 60 (минимальный потенциал).

для пищевого использования увеличился с 50% в 1980 г. до 63% в 2012 г. (FAO, 2014). Рост пресноводной аквакультуры продолжается, чего нельзя сказать о марикультуре. Даже в странах с высоким потенциалом развития аквакультуры, таких как США, где, по оценке специалистов FAO (Kapetsky и соавт., 2013), имеются наибольшие в мире незадействованные площади береговых «исключительных экономических зон» (табл. 5), это развитие тормозится «борьбой местных и общенациональных групповых интересов, а также политическими ограничениями на уровне населенных пунктов, штатов, национальных групп или государства в целом» (Knapp и Rubino, 2016).

Не способствует улучшению ситуации и то, что аналитики из «мозговых центров», которые знают о прогрессивных технологиях, применяемых в аквакультуре, публикуют заявления, вводящие общественность в заблуждение. Например, такие: «Хотя культурное выращивание рыбы потенциально может превзойти наземное животноводство по эффективности и экологичности, а также способствовать решению проблемы опустошения Мирового океана в результате деятельности рыболовецкого сектора, у аквакультуры есть свои собственные серьезные проблемы, особенно в отношении использования воды. Аквакультурное выращивание осуществляется чаще всего в простых прудовых системах, но без надлежащей очистки воды рыба в них будет плавать в гнилостном коктейле из мертвых особей, корма, фекалий и

питательных веществ, который способствует распространению болезней и может вообще убить всю популяцию рыбы. Традиционные системы аквакультурного выращивания также неэффективны и потребляют слишком большое количество воды для производства слишком малого количества рыбы» (Stice и Basu, 2015).

Многие справедливо полагают, что наращивание производства пищевого белка будет происходить за счет аквакультуры (World Bank, 2013; FAO, 2014), так как всемирная «голубая революция» пока идет недостаточно быстро, чтобы решить проблему нехватки продовольствия к 2050–2100 гг. Развитие аквакультуры тормозится разного рода домыслами типа процитированного выше фрагмента; в общественном мнении с ней связано много ложной информации, назойливой рекламы, пропаганды, завышенных ожиданий и неудач, что можно объяснить несовершенством управления и недостатком опыта и знаний. Университетские центры, призванные изучать и развивать аквакультуру и обучать для этого персонал, либо отсутствуют, либо плохо финансируются, либо свернули свою деятельность, начатую еще в 70-е годы прошлого века. ■

Источник: World Nutrition Forum 2016, Biomin, Ванкувер (Канада)

Перевод: А. Толкачёв

Продолжение в следующих номерах



ПРАКТИЧЕСКИЙ СЕМИНАР

УЧЕТ ЗЕРНА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ

16–19
мая

В программе:

- Современная модель учета на комбикормовых предприятиях в соответствии с федеральным законом «О бухгалтерском учете»
- Действующие нормативные документы по учету зерна и продуктов его переработки
- Учет зерна и продукции в местах хранения. Ответственность материально-ответственных лиц. Система внутреннего контроля за оперативным учетом сырья и продукции
- Классификация, планирование, оценка и учет потерь на комбикормовых предприятиях (потери при приемке, естественная убыль при хранении, технологические потери)
- Учет операций с зерном, начиная с приемки и заканчивая выпуском готовой продукции. Разбор типичных ошибок. Арбитражная практика
- Документальное оформление и учет операций по производству комбикорма из давальческого сырья. Сверка расчетов с клиентами
- Учет производственных операций с зерном, сырьем и продукцией на комбикормовом предприятии. Учет брака в производстве. Оценка готовой продукции. Налоговые риски
- Анализ эффективности переработки сырья на основании отчета формы № ЗПП-121

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

Международная промышленная академия, Москва,
1-ый Щипковский пер., д. 20

СПРАВКИ И ЗАЯВКИ:

Тел./факс: (499) 235-80-84, (499) 235-74-09 Марина Александровна Новицкая
E-mail: novitskaya@grainfood.ru