

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Национальный исследовательский Томский государственный университет
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
Болгарская Академия наук
ООО «ЛИТТ»

ИННОВАТИКА-2015

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

**XI Международной школы-конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых
21–23 мая 2015 г.
г. Томск, Россия**

Под ред. проф. А.Н. Солдатова, доц. С.Л. Минькова

Scientific & Technical Translations



ИЗДАТЕЛЬСТВО

Томск – 2015

10. Temelkov K.A., Vuchkov N.K., Sabotinov N.V., Lyutov L., Freijo-Martin I. and Lema A. // J Phys. D: Appl. Phys. – 2009. – Vol. 42. – No.11. – P. 115105.
11. Горбунова Т.М., Солдатов А.Н., Филонов А.Г., Юдин Н.А., Васильева А.В. // Сб. трудов симпозиума «Лазеры на парах металлов», Лео, 20–24 сентября 2010. – С. 83.
12. Солдатов А.Н., Юдин Н.А., Полуниин Ю.П., Реймер И.В., Хохряков И.В. // Известия вузов. Физика. – 2008. – №1. – С. 6.
13. Soldatov A.N., Yudin N.A., Polunin Yu.P., Vasilieva A.V., Tolstobrova A.O., Chebotarev G.D., Latush E.L., Fesenko A.A. // The 9-th Russian-Chinese Symp. on Laser Physics and Laser Technologies, Tomsk. – 2008. – P. 47.
14. Soldatov A.N., Polunin Yu.P., Kirilov A.E. // Proc. VII Int. Conf. “Atomic and molecular pulsed lasers”, Tomsk, 10–14 September, 2007. – P.17.
15. Soldatov A.N., Yudin N.A., Vasilieva A.V., Polunin Yu.P., Chebotarev G.D., Latush E.L., Fesenko A.A. // Quantum Electron. – 2008. – Vol. 38. – No.11. – P. 1009.
16. Chebotarev G.D., Prutsakov O.O. and Latush E.L. // SPIE. – 2004. – Vol. 5483. – P. 83.
17. Soldatov A.N., Polunin Yu.P. // SPIE. – 2008. – Vol. 6938. – 69380N.
18. Soldatov A.N., Polunin Yu.P., Vasilieva A.V., Filonov A.G. // Atmospheric and Oceanic Optics. – 2008. – Vol. 21. – No.8. – P. 666.
19. Солдатов А.Н., Васильева А.В., Ермолаев А.П., Полуниин Ю.П., Сидоров И.В., Филонов А.Г. // Оптика атмосферы и океана. – 2006. – Т. 19. – № 2–3. – С. 172.
20. Солдатов А.Н., Васильева А.В. // Известия ТПУ. – 2008. – Т. 312. – №2. – С. 81.
21. Patent USA No.VU0460 “Device for issue ablation using 6.45 micron Sr Vapor laser”. – 2005.
22. Polischuk G.M., Sysoev V.K., Vyatlev P.A., Turichin K.A., Soldatov A.N., Vasilieva A.V. // The 9-th Russian-Chinese Symp. on Laser Physics and Laser Technologies, Tomsk. – 2008. – P. 182.
23. Маричев В.Н. Платонов А.В. Солдатов А.Н. Сб.: Измерительные приборы для исследования приземных слоев атмосферы.// Томск: ИОА, 1977. – С. 80.
24. Vasilieva A.V., Polunin Y.P., Romanovskii O.A., Soldatov A.N., Kharchenko O.V., Yudin N.A. // Optical memory and neural networks. – 2009. – Vol. 18. – No.2. – P. 108.

«УМНОЕ» СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИИ

А.С. Бабенко

*Национальный исследовательский Томский государственный университет
e-mail: andrey.babenko.56@mail.ru*

«SMART» AGRICULTURE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TERRITORY

A.S. Babenko

National Research Tomsk State University

The problems of smart agriculture development in context of sustainable development of territory have been discussed. Sustainability of territory is a perpetual

growth in the sum of human needs and might be satisfied not through simple resource garnering, but rather through intelligent operation of natural systems and human systems acting in combination. There are some good decisions in agriculture for supporting sustainability, including green-houses and organic farming. The potential of modern vermin-culture in the different scales have been shown.

Key words: smart agriculture, sustainable development, indicators, vermin-cultivation.

Идея устойчивого развития лежит в основе большинства современных стратегических решений в области экономики и природопользования, принимаемых руководителями различных уровней. Среди множества формулировок понятия «устойчивое развитие» наиболее часто используется определение, предложенное Комиссией по Окружающей Среде и Развитию, в котором устойчивым признается «развитие, при котором потребности современного поколения удовлетворяются с расчетом на то, что будущие поколения смогут удовлетворять свои потребности» [1].

В основу концепции устойчивого развития положены ключевые положения, к числу которых относятся: неразрывность человека и окружающей его природной среды; эффективность использования ресурсов и сведение до минимума отходов благодаря применению замкнутых циклов; снижение загрязнения до уровня, безопасного для природных экосистем; доступ каждого к доброкачественной еде, право на охрану здоровья; сохранение природного разнообразия.

Индикаторы устойчивого развития – это показатели, которые характеризуют изменение состояния экономики, социальной сферы и окружающей среды во времени. Индикаторы являются инструментом для измерения, визуализации и обсуждения важных проблем развития. Они дают количественную и качественную характеристику проблемы и позволяют сделать оценку ситуации. Индикаторы позволяют также оценить состояние экономики, социальной сферы, природных ресурсов и их использование, проследить динамику изменений и оценить их взаимосвязь. Индикаторы устойчивого развития могут сигнализировать о необходимости действий для решения различных проблемных вопросов, они также могут быть полезны в определении того, какими могут или должны быть изменения.

Одним из важнейших индикаторов устойчивого развития региона, связанных с развитием сельского хозяйства, является количество не переработанных отходов производства и потребления. Данный индикатор направлен на оценку системы управления отходами и общей «экологич-

ности» экономики. Он показывает экологичность применяемых технологий, природоемкость экономики, эффективность системы управления отходами, экологическую опасность производства [2].

Мировое сельское хозяйство в настоящее время сталкивается с серьезными проблемами, к числу которых относятся снижающееся плодородие деградированных почв, сложности утилизации ряда видов органических отходов, массовое загрязнение водоемов, дефицит кормового белка животного происхождения, быстрое распространение вредителей и болезней вслед за продвижением культур в новые регионы.

К вызовам современного сельского хозяйства относятся также рост численности населения Земли, изменение потребительской корзины, ориентация на глобальные рынки. По прогнозам к 2050 году население земли будет 9,5 миллиарда человек. Сельскохозяйственный сектор столкнется с огромными трудностями, так как к этому времени надо будет увеличить производство продуктов питания на 70%. Как достичь такого результата, несмотря на ограниченность пахотных земель, растущее потребление свежей воды (сельское хозяйство потребляет 70% мирового запаса пресной воды) и другие, менее предсказуемые факторы, такие как воздействие изменения климата?

В истории человечества неоднократно предпринимались попытки «большого скачка» – достичь всего и сразу. Как правило, они приводили к негативным последствиям. В качестве примеров можно привести уничтожение степных млекопитающих и распашку прерий в США, распашку целины и массовую мелиорация в СССР и истребление птиц в агроценозах в Китае в период «культурной революции».

Основным выходом из сложившегося кризиса является развитие «умного» сельского хозяйства, где все управленческие решения принимаются на знание законов экологии и экономики в сочетании с использованием современных технологий. Это уже происходит у крупных корпораций и фермеров, они собирают огромное количество информации об урожайности, картирования почв, применения удобрений, данных о погоде, сельскохозяйственных машинах и здоровье животных. Они также отслеживают с помощью датчиков готовность животного к воспроизводству и отслеживания его здоровья. Земледелие должно стать «умным». Только так оно сможет противостоять глобальным проблемам ближайшего десятилетия и всего XXI века, в числе которых экономическая нестабильность, истощение природных ресурсов и стремительный рост потребления. Потенциал наращивания объемов производства и снижения затрат за

счет использования более мощных машин практически исчерпан. Дальнейший прогресс в области сельского хозяйства возможен только в связи с широким применением информационных и высоких технологий [3].

Одним из направлений развития сельского хозяйства является так называемое «Climate Smart Agriculture» - адаптация сельского хозяйства к климатическим изменениям для достижения продовольственной безопасности. Сюда относятся новые поколения высокоавтоматизированных теплиц, в том числе подземных, а также различные направления органического земледелия.

В качестве примера возможного развития органического земледелия можно привести развитие вермикультивирования на органических отходах сельскохозяйственного производства. При использовании технологий вермикультивирования одновременно решаются задачи ликвидации отходов, получения высокоэффективного органического удобрения и получения белковой биомассы животного происхождения. Привлекательным моментом для развития технологии служит также ее относительная дешевизна и возможность использования малоквалифицированной рабочей силы.

Важно отметить, что технология вермикультивирования может быть распространена не только в фермерских хозяйствах, но и среди владельцев индивидуальных земельных участков, садоводов – всех кто заинтересован в повышении продуктивности земельных участков.

Специальная технология, получившая название «Зеленая фабрика» (https://vk.com/green_factory), позволяет выращивать вермикультуру практически в любом доме и получать пусть небольшой, но стабильный доход, сократив количество выбрасываемого мусора.

В последнее десятилетие в странах с интенсивным развитием сельского хозяйства разрабатываются автоматические системы и реакторы непрерывного действия для вермикультивирования. Использование подобной технологии требует привлечения более квалифицированного персонала, но зато имеет ряд преимуществ. В частности, при использовании подобных реакторов происходит быстрый возврат капитальных затрат, достигается более короткий (30-45 дней) цикл продукции, минимизируется использование ручного труда и сокращаются занимаемые площади под осуществление производственного процесса. Кроме того, автоматизация производства значительно сокращает потери питательных веществ в конечном продукте и потери червей за счет удобного отделения их от субстрата.

Наибольшие перспективы технологии вермикультивирования связаны с использованием белковой массы животного происхождения. Дождевые черви являются прекрасным источником животного белка, обогащенного незаменимыми аминокислотами и витаминами. В то же время биомасса червей составляет от 4 до 10% от исходной массы отходов и может наращиваться параллельно с производством удобрения. В дальнейшем черви могут быть переработаны в сухие для животных, которые могут быть использованы как белково-витаминный премикс в количестве до 15% при кормлении рыбы, птицы и свиней.

Еще одна проблема, которую поможет решить вермикультивирование – наработка природного лекарственного сырья. Препараты из сырья животного происхождения (плацента, пчелиный и змеиный яды, панты, пиявки, морские и речные гидробионты) широко применялись в народной и современной медицине для лечения многих заболеваний человека.

В то же время, часть препаратов уже практически не применяются из-за истощения природных ресурсов. Взамен им приходят препараты, полученные из дождевых червей. В частности, в Китае работают фармацевтические предприятия, производящие препараты для лечения сердечно-сосудистых заболеваний, тромбозов, дерматитов, изготовленные на основе биомассы червей. За возобновляемыми природными лекарственными источниками сырья животного происхождения и созданными на их основе фармацевтическими препаратами и биологически активными пищевыми добавками большое будущее

Литература

1. Constanza R. The Value of the World's Ecosystem services and Natural Capital // Ecological Economics, - London, 1998. 214 pp.
2. Индикаторы устойчивого развития Томской области / под ред. В.М.Кресса - Томск. Печатная мануфактура, 2004. 46 с.
3. Жуков А.А. «Умное» земледелие накормит планету./ Белорусское сельское хозяйство, 2011, №12. С.76-80.