

УДК 631.95

А. Д. Смирнова, Н.В. Вашукевич, И.А. Старицына

Уральский государственный аграрный университет

(г. Екатеринбург)

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ
В РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАНАХ**

В статье проведён анализ экологических проблем сельского хозяйства развивающихся стран на основе изучения научных публикаций за последние годы. Рассмотрены следующие проблемы, актуальные для ряда регионов: методы борьбы с биоотходами с получением полезного продукта (Бразилия); выбор между органическим сельским хозяйством и химическим земледелием (Индия); локальная политика доступа к земле через неравномерные траектории изменения и преобразования ландшафта (Индонезия); проблемы самозахвата земель и перераспределения водных ресурсов (Гана). Данные аспекты экологизации сельскохозяйственного землепользования имеют не только локальный характер, но периодически встречаются в более развитых странах, в том числе и в России.

Ключевые слова: биоресурсы, экология, сельское хозяйство, отходы, землепользование, Бразилия, Гана, Индонезия, Индия.

Алина Дмитриевна Смирнова – студентка 3 курса направления «Землеустройство и кадастры», ФГБОУ ВО Уральский ГАУ. Россия, 620075, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42, E-mail: a.smirnova99@yandex.ru .

Надежда Викторовна Вашукевич – кандидат биологических наук, доцент, зав. кафедрой почвоведения, агроэкологии и химии имени проф. Н.А. Иванова, ФГБОУ ВО Уральский ГАУ. Россия, 620075, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42. E-mail: nadiav@bk.ru.

Ирина Анатольевна Старицына – кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры землеустройства, ФГБОУ ВО Уральский ГАУ. Россия, 620075, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42. E-mail: i-staritsina@yandex.ru .

ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF AGRICULTURAL LAND USE IN DEVELOPING COUNTRIES

The article analyzes the environmental problems of agriculture in developing countries based on the study of scientific publications in recent years. The following problems, which are relevant for a number of regions, are considered: methods of biowaste utilization to obtain a useful product (Brazil); choice between organic farming and conventional farming with chemicals (India); local land access policies through uneven trajectories of landscape change and transformation (Indonesia); problems of land squatting and redistribution of water resources (Ghana). These complex aspects of agricultural land use and ecology are not necessarily of local importance, but are periodically found in more developed countries, including Russia.

Keywords: *bioresources, ecology, agriculture, waste products, land used, Brazil, Ghana, Indonesia, India.*

Alina Smirnova – 3rd year student of Land Management and Cadastre, Ural State Agrarian University. Russia, 620075, Sverdlovsk region, Yekaterinburg, st. Karl Liebknecht, 42. E-mail: a.smirnova99@yandex.ru.

Nadezhda Vashukevich – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Soil Science, Agroecology and Chemistry Department named after prof. N. A. Ivanov, Ural State Agrarian University. Russia, 620075, Sverdlovsk region, Yekaterinburg, st. Karl Liebknecht, 42, E-mail: nadiav@bk.ru.

Irina Staritsyna – Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor of the Land Management Department, Ural State Agrarian University, Russia, 620075, Sverdlovsk Region, Yekaterinburg, st. Karl Liebkecht, 42, E-mail: i-staritsina@yandex.ru.

Для цитирования

Смирнова А. Д., Вашукевич Н. В., Старыцына И. А. Экологические проблемы сельскохозяйственного землепользования в развивающихся странах // Аграрное образование и наука. 2022. № 1.

В настоящее время позиционируется пять различных факторов, которые являются следствием негативного воздействия сельскохозяйственного (с/х) производства на окружающую среду. В их числе: деградация земель; обезлесение; потеря биоразнообразия; проблема вредителей сельскохозяйственных культур; утилизация сельскохозяйственных отходов [Rohila, Ansul, Maan 2017].

Деградация земель вызывает наиболее серьезную озабоченность. Это связано с различными ее аспектами, в числе которых: водная и ветровая эрозия, чрезмерный выпас скота, заболачивание отдельных территорий, проблемы поливных земель, связанные со вторичным засолением почв. Кроме того, вызывают тревогу дисбаланс питательных веществ в почве из-за интенсивного с/х производства, загрязнение почв в связи с внесением удобрений и применением биоцидов, что ведет к постепенному загрязнению подземных вод и эвтрофикации водоемов.

Обезлесение территорий связано как с увеличением спроса на топливную древесину и лесоматериалы, так и с лесными пожарами, а также с неизбирательным размещением плантаций культурных растений.

Последний фактор, выращивание монокультур на пашнях и плантациях, приводит к еще одной проблеме - потере биологического

разнообразия. Идет повсеместное истощение растительного покрова на пастбищах, вымирание диких животных, птиц и насекомых, теряется разнообразие лесных культур.

Изменение структуры посевов с/х культур, увеличение орошаемых площадей, применение пестицидов являются причиной проблемы вредителей. Популяции хищных птиц и насекомых резко сократились, что привело к отсутствию естественной борьбы с вредителями.

Проблема сельскохозяйственных отходов еще одно дестабилизирующее экологию следствие развития агропроизводства. Эти отходы, которые богаты биоактивными соединениями можно использовать в качестве альтернативного источника для производства различных продуктов, таких как биогаз, биотопливо, грибы, в качестве сырья в различных исследованиях и отраслях промышленности. Все это может помочь снизить себестоимость продукции, а также уменьшить нагрузку на окружающую среду [Sadh, Duhan, Duhan 2018].

Все вышеперечисленные проблемы рассмотрены в данном обзоре научных публикаций за последние 5 лет на примере развивающихся стран.

В различных регионах мира существуют свои лимитирующие факторы сельского хозяйства, что напрямую связано с вопросами экологической безопасности. В России на сегодняшний день слабо развито производство дополнительных биоресурсов. На территории страны катастрофически не хватает заводов по биологической очистке и переработке отходов [Байкин, Беличев, Федоров 2018].

Рассмотрим, как данная проблема решается в **Бразилии**, где предложена концепция биологической очистки в тесном симбиозе с промышленностью [Santos 2018].

Идеальная модель биозавода была спроектирована в регионе Норте Флуминенсе (штат Рио-де-Жанейро Бразилия). Учёными был предложен термин для данного проекта agro-ISR (International Relations and Security

Network). Данный регион напрямую связан с нефтегазовыми ресурсами, является экономически уязвимым, поскольку зависит от нестабильных цен на нефть. Для его устойчивого развития за счет экономического перераспределения денежных средств и снижения нагрузки на окружающую среду была рассмотрена «биоперспектива». Таковой стала концепция био завода, которая явилась промышленным симбиозом по переработке основной и побочной продукции.

Биологическая очистка в Бразилии связана с производством биотоплива. Актуальность этой темы для страны связана с наличием большого количества органического сырья, в стране ежегодно собираются сотни миллионов тонн сахарного тростника. Био заводы по производству сахарного тростника в основном сосредоточены на производстве энергоносителей, при этом химические вещества, получаемые на биологической основе, требуют дальнейшего изучения.

Предложенный бразильскими учёными метод, позволил спроектировать модель отношений в агродеятельности. Учёные рассчитали, что к агропромышленному комплексу могут подключиться мусороперерабатывающие заводы для обмена отходами. Предложено создать цепочку из двух составляющих: 1) завод по производству продукции и 2) завод по переработке продукции предыдущего завода.

Было предложено на фермах по выращиванию сахарного тростника начать переработку его отходов- жмыха и фильтрованного кека. Для этого было установлено оборудование по очистке отходов и производству биогаза, основным потребителем которого является сама ферма. Экономические расчеты показали высокую рентабельность данной цепочки, одна тонна переработанных остатков сахарного тростника для биотоплива и электроэнергии дает прибыль в размере 19 долларов США. Таким образом, производство биологического продукта будет

способствовать повышению конкурентоспособности сектора сахарного тростника в регионе.

Кроме производства биогаза, фильтрованный кек, объем которого может составлять несколько десятков тысяч тонн в год, может быть использован для производства воска. Воск может поступать местным производителями косметики. То же самое касается лигнина и пентозы, которые можно использовать в энергетических целях, в данное время они используют производство адгезивов и биологической продукции.

Пример заводов, которые включаются в цепочку по концепции био завода приведен в таблице 1.

Таблица 1.

Состав биоперерабатывающей цепочки Бразилии [Santos 2018]

Завод	Количество	Деятельность
Химический	1	Производство поверхностно-активных веществ, парафина, клея, переработка смазочного масла
Нефтяной	1	Переработка нефти
Продуктов питания и напитков	1	Производство безалкогольных напитков, крепкого спирта, кормов для животных
Очистных сооружений и газа	1	Производство биогаза, эффективной очистки

Учёные из *Индонезии* исследовали взаимосвязь выращивания сельскохозяйственных культур и динамики лесов. За последние 40 лет произошло расширение территории сельских хозяйств, площадь земель под какао, масличную пальму и каучук увеличилась с 1980 по 2016 гг. с 1,8 до 14,7 млн.га. Большое количество исследований было посвящено изучению взаимосвязи землепользования и растительного покрова [Kelley 2020].

Какао и вырубка лесов на протяжении всей истории Индонезии неразрывно связаны. В Юго-Восточном Сулавеси какао выращивалось с 1970-х годов. Это была культура, которой не требовалась вырубка лесных угодий. Примерно с 1950-х по 1980-е годы государство приватизировало

землю и принудительно переселило коренных жителей. Земли, засаженные деревьями какао освободились. Благодаря программам переселения, мигранты стали проживать в приграничных районах. Это привело к вторжению в лесные угодья, при этом возникли рыночные связи между сельскими районами и близлежащими городами [Kelley 2018].

Государственные сельскохозяйственные субсидии для производителей какао и землевладельцев усугубляют существующие конфликты из-за доступа к земле и ведут к потере лесов. Некоторые незаконные посадки мелких фермеров продолжаются в лесах до сих пор. Часто это делается с целью захвата земли. Последние исследования свидетельствуют о продолжающейся тенденции вырубке лесных угодий [Kelley 2020].

Исследователи из *Ганы* изучали проблему самозахвата земель и перераспределение водных ресурсов в двух регионах [Adams, Kuusaana, Ahmed и др. 2019]. Система землевладения в Гане отражает закон джунглей — выжить может только сильнейший. Вопрос о владении, распределении и управлении землями с колониальных времен был основой серьезных конфликтов, поскольку борьба шла не только за плодородные земли, но и за территории, богатые полезными ископаемыми [Customary land...; Nyantakyi-Frimpong, Bezner Kerr 2017].

Захват земель и водных ресурсов в Гане всегда были неразрывно связаны. В момент переговоров с инвесторами о покупке земли права на водопользование в договоры обычно не включались. В Гане было приобретено более 2 миллионов гектар земли, из них плантации ореха составляют 671 951 га. Инвесторы особое внимание уделяют северному поясу саванн Ганы, несмотря на постоянные засухи и другие суровые климатические условия. Традиционные системы землевладения и управления в Гане способствуют доступу инвесторов к этой земле. Местные вожди сотрудничают с участниками рыночных отношений, которые

захватывают земли и водные ресурсы, не вовлекая в процесс мелких фермеров и обычных жителей общины. Необразованные местные лидеры не обращали внимания на национальное законодательство и механизмы землепользования и водопользования, а иногда и неосознанно санкционировали неограниченное водопользование инвесторами. В результате население и мелкие фермеры имеют противоречивые мнения о крупномасштабном приобретении земли в их регионе. Фермеры обеспокоены загрязнением воды и земель химическими веществами [Customary land...; Nyantakyi-Frimpong, Bezner Kerr 2017].

Пока еще фермеры не проявляют беспокойства по поводу нарушения прав на воду, поскольку у них есть альтернативные источники воды. Однако в будущем могут возникнуть социальные и экологические конфликты, поскольку территория Ганы подвержена засухам, континентальным и экологическим изменениям. Решение проблемы требует интеграции управления земельными и водными ресурсами, включая оптимизацию государственного земельного и водного надзора [Adams, Kuusaana, Ahmed и др. 2019].

В *Индии* было проведено исследование по внедрению органического земледелия (штат Уттаракханди, север Индии). С 1960-х годов в стране проходила «Зелёная революция», основанная на внедрении сельскохозяйственных технологий (гибридные сорта культур, синтетические удобрения и пестициды, орошение и механизация).

При использовании удобрений, такого, например, как диаммонийфосфат, урожайность повысилась, но вкусовые качества выращиваемых культур ухудшились. При оценке земледелия основным критерием была урожайность, а не вкус и качество производимой продукции. Была выявлена связь между заболеваемостью и использованием химических удобрений. Жители сельских районов недовольны, технический прогресс изменил не только их пищу, но и местность. Пресная

вода загрязнена химикатами. Вследствие вырубки лесов произошло загрязнение воздуха. Многие фермеры стали сомневаться в достоинствах химического земледелия. Была образована организация Navdanya, которая стала продвигать органическое сельское хозяйство [Kinkaid 2019].

Фермеры, которые применяют органическое сельское хозяйство в Индии делятся на 3 разные категории: 1- это те, кто живет в зоне отсутствия ресурсов, органическое земледелие является их образом жизни, оно практикуется ими с незапамятных времен и является традиционным способом ведения сельского хозяйства; 2- недавно практикующие фермеры, которые перешли на органическое земледелие из-за пагубных последствий традиционных методов ведения сельского хозяйства; в 3 категорию входят фермеры, которые систематически внедряют органическое сельское хозяйство для коммерческого захвата рынка¹.

Таким образом, анализ отдельных аспектов сельскохозяйственного землепользования развивающихся стран показывает, что все региональные проблемы следуют основным позициям общемирового тренда негативного воздействия аграрного производства на окружающую среду. Многие рассмотренные экологические проблемы актуальны не только для развивающихся стран, но и для многих других регионов мира [Старицына, Старицына 2020], в их числе: деградация земель; обеслесение; потеря биоразнообразия; утилизация сельскохозяйственных отходов.

Список литературы

Adams E.A., Kuusaana E.D., Ahmed A., Campion B.B. Land dispossessions and water appropriations: Political ecology of land and water grabs in Ghana // *Land Use Policy*. 2019. No. 87. P. 104068.

¹ Organic Farming in India: Organic Farming Methods and Certification Guide// URL: <https://www.farmingindia.in/organic-farming/> (дата обращения: 10.03.2022).

Customary land tenure system in Ghana and its problems// URL: <https://yen.com.gh/111693-customary-land-tenure-system-ghana-problems.html> (дата обращения: 10.03.2022).

Kelley L.C. A Critical Physical Geography of Landscape Changes in Southeast Sulawesi, Indonesia, 1950s–2005 // Land Cover and Land Use Change on Islands. Social and Ecological Interactions in the Galapagos Islands / Ed. by S.J. Walsh, D. Riveros-Iregui, J. Arce-Nazario. Springer, Cham. 2020. P. 221-239. Doi: 10.1007/978-3-030-43973-6_10

Kelley L.C. The politics of uneven smallholder cacao expansion: A critical physical geography of agricultural transformation in Southeast Sulawesi, Indonesia // Geoforum. 2018. No.97. P. 22-34.

Kinkaid E. Embodied political ecology: Sensing agrarian change in north India //Geoforum. 2019. Vol. 107. P. 45-53.

Nyantakyi-Frimpong H., Bezner Kerr R. Land grabbing, social differentiation, intensified migration and food security in northern Ghana //The Journal of Peasant Studies. 2017. No. 87. P. 421 - 444.

Rohila A.K., Ansul D., Maan D. et.all. Impact of agricultural practices on environment //Asian jr. of microbiol. biotech. env. sc. 2017. Vol.19. No. 2. P. 145-148.

Sadh P.K., Duhan S., Duhan J.S. Agro-industrial wastes and their utilization using solid state fermentation: a review. //Bioresour. Bioprocess. 2018. No. 5. P. 2-15. Doi: 10.1186/s40643-017-0187-z

Santos V.E.N. Biorefining Alessandra Magrini and industrial symbiosis: A proposal for regional development in Brazil // Journal of Cleaner Production. 2018. No.177. P. 19-33.

Байкин Ю.Л., Беличев А.А., Федоров А.Н. Некоторые особенности и проблемы современного сельскохозяйственного производства Австралии // Вестник биотехнологии. 2019. № 1 (18). С. 1.

Старшчына И.А., Старшчына Н.А. Рациональное использование земельных ресурсов на примере зарубежных стран. //Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием/ под общей редакцией Миколайчика И.Н. Лесниково: Изд-во: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева. Курган, 2020. С. 121-124.

Рецензент: Козлова А. А. Иркутский государственный университет (г. Иркутск)