

УДК 574:581.5(593)

Б. Вонгтуй¹, Н.Н. Алексеева²

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ОБЕЗЛЕСЕНИЯ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ ТАИЛАНДА

На основе анализа динамики землепользования за 1995–2012 гг. в горном районе на севере Таиланда (провинция Нан) выявлены основные факторы, ведущие к обезлесению ландшафтов. Мониторинг землепользования проводился на основе дешифрирования космических снимков Landsat 7 ETM и тайландского спутника Theos/Thaichote с использованием векторных данных о земельном покрове, предоставленных Департаментом развития земель Королевства Таиланд. Несмотря на оценки ФАО о приостановке процессов обезлесения, показано, что в ряде горных районов страны произошли существенные изменения форм землепользования: резко сократились площади лесов, увеличились площади, занятые многолетними насаждениями, полями под сельскохозяйственными культурами, садами и пастбищами, а также городской застройкой.

Установлено, что процессы обезлесения наиболее активно протекали в 2009–2012 гг. Показано, что в горных ландшафтах активизировались деструктивные природно-антропогенные процессы (эрозия, оползни), способствующие увеличению твердого стока и усилению риска наводнений. Для Таиланда — страны с бурно развивающейся экономикой — ключевыми факторами, приведшими к обезлесению горных территорий, стали трансформация традиционных, экологически более устойчивых систем потребительского хозяйства и замена их интенсивными системами, характерными для рыночной экономики.

Ключевые слова: Таиланд, обезлесение, землепользование, земельный покров, ландшафты, дешифрирование космических снимков, традиционное хозяйство, коммерциализация.

Введение. Интерес к изучению динамики землепользования обусловлен тем, что позволяет выявлять движущие силы глобальных изменений окружающей среды и на этой основе разрабатывать и принимать меры по предотвращению и смягчению их негативных последствий. Одна из ключевых глобальных проблем — обезлесение ландшафтов, особенно актуально это стало после Второй Мировой войны, когда увеличился спрос на твердые сорта древесины и стали внедряться современные технологии ее добычи. В 1946 г. был создан отдел лесных ресурсов в ФАО, началась инвентаризация лесных земель. Проблемы деградации лесов и обезлесения стали предметом бурных обсуждений на конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (1992) — в ее итоговый документ “Повестка дня на XXI век” вошла специальная глава “Борьба с обезлесением”, хотя глобальная Конвенция по лесам так и не была принята.

По данным оценки мировых лесных ресурсов, проведенной ФАО в 2010 г., в наступившем столетии наметился позитивный тренд в сторону снижения темпа обезлесения, хотя общая ситуация все еще вызывает тревогу. В Бразилии и Индонезии — странах-лидерах по темпу обезлесения в 1990-е гг. — скорость сведения лесов в 2000-е гг. снизилась. В Юго-Восточной Азии темп обезлесения по-прежнему остается высоким: в 2005–2010 гг. он составлял в Камбодже 1,22, в Мьянме — 0,95, в Индонезии — 0,71% в год. В Таиланде обезлесение приостанови-

лось и даже наметился небольшой прирост лесных площадей (0,08% в год) [Global..., 2010]. Однако наши исследования показали, что в ряде горных районов страны происходят значимые изменения площади лесов и обострения экологических проблем.

Изменение структуры землепользования и земельного покрова — сложный многофакторный процесс, обусловленный разнообразными причинами. Этой тематике посвящены многочисленные публикации, например [Lambin et al., 2003; Lepers et al., 2005]; в рамках комиссии Международного географического союза по изменению землепользования и земельного покрова (IGU/LUCC) с 2001 г. издано 9 томов атласа, в которых рассмотрены примеры трансформации земель на региональном и локальном уровнях [Land..., 2014]. Существует множество определений и трактовок понятия “земельный покров”, а также “современный ландшафт”, “растительный покров”, “почвенно-растительный покров”, “типы землепользования”, “земельные ресурсы” и др. Наиболее часто под земельным покровом понимают современную мозаику растительного покрова как естественного, так и антропогенного происхождения, в том числе посевы сельскохозяйственных культур, разнообразные типы населенных пунктов и других объектов, земли, не покрытые растительностью (пустоши, ледники и др.), а также водоемы и водотоки. Существуют десятки классификаций земельного покрова с разными принципами выделения и картографирования. Они ле-

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра физической географии мира и геоэкологии, аспирантка; e-mail: baicha_w@hotmail.com

² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра физической географии мира и геоэкологии, доцент; e-mail: nalex01@mail.ru

жат в основе многочисленных глобальных и региональных баз геоданных, составленных на основе данных дистанционного зондирования (ДДЗ), полевых обследований и статистической информации [Lesschen et al., 2005].

Интерпретация данных о земельном покрове и анализ их динамики позволяет выявлять сдвиги в системах землепользования и движущие силы (социально-экономические, политические, научно-технологические и экологические), приводящие к обезлесению обширных территорий. Сведение лесов во многих регионах Азии далеко не всегда связано с интенсивными лесоразработками [Алексеева, 2000]. Для стран с бурно развивающейся экономикой, в том числе для Таиланда, к ключевым факторам, приводящим к обезлесению обширных территорий, относятся трансформация традиционных, экологически более устойчивых систем хозяйства и замена их интенсивными системами, характерными для рыночной экономики. Коммерциализация хозяйства четко отражается в структуре использования земель — сокращаются земли под лесами, увеличивается площадь полей и многолетних насаждений, городской застройки. Подобные изменения сопровождаются серьезными экологическими последствиями во многих районах Таиланда, в том числе активизацией деструктивных природно-антропогенных процессов [Ткачев, 2008].

Цель работы — анализ современной динамики землепользования и ведущих факторов, обуславливающих обезлесение, на примере одного из горных регионов Таиланда. Пространственно-временной анализ структуры земельного покрова провинции Нан, проведенный за период с 1995 по 2012 г., позволил выявить основные направления изменений землепользования и обезлесения территории, произошедшие в ландшафтах разного типа. Эти изменения привели к усилению эрозии почв, увеличению частоты оползней и интенсивности наводнений, утрате биоразнообразия.

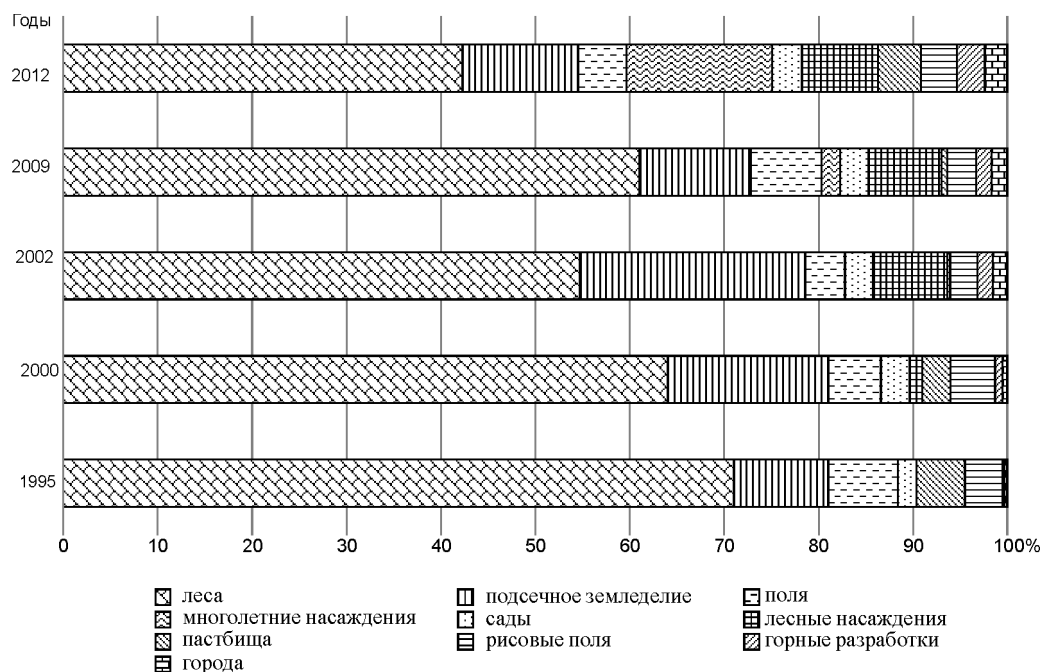
Материалы и методы исследований. Провинция Нан (площадь 11,5 тыс. км²) расположена в северной части Таиланда. Около 40% территории представлено низко- и среднегорьями с крутыми склонами. С севера на юг протягиваются линейно вытянутые глыбово-складчатые горные массивы яньшаньского (мезозойского) орогенеза: на западе хр. Флуенг (высота до 1620 м), входящий в нагорье Фипаннам, на востоке — хр. Луангпхабанг (Дайлаунг) (высота до 2079 м), по его гребню проходит граница с Лаосом, преобладают высоты от 500 до 900 м. Горы сложены преимущественного пермотриасовыми сланцами, песчаниками, конгломератами и известняками, с внедрениями эффузивных пород карбона и триаса (на юго-востоке), в центральной части присутствуют небольшие гранитные и диоритовые массивы. В юго-восточной части провинции есть невысокие возвышенности и низкогорья, сложенные эффузивными породами. Хребты Флуенг и Луангпхабанг разделены продольной

долиной р. Нан (северный приток р. Чао Прайя — основной речной артерии Таиланда). В долине выпадает в среднем 1270 мм осадков в год, сезон дождей длится с мая по сентябрь. В настоящее время 41,5% территории покрыто естественными лесами, которые представлены сухими диптерокарповыми древостоями, смешанными лиственными и вечнозелеными лесами, произрастающими как на равнинах, так и в горах. Красноцветные почвы отличаются умеренным или низким плодородием.

Население провинции Нан составляет 478 тыс. человек [Population..., 2014]. Равнины заселены в основном тайцами, в то время как возвышенности и горы населяют этнические меньшинства (племена групп луа, хмонг, мьен и кхму). Плотность населения в районе исследования (42 человека/км²) ниже, чем средняя по Таиланду (130 человек/км²). Ключевую роль в экономике провинции играет сельское хозяйство, обеспечивающее средствами к существованию подавляющую часть населения, в том числе племена, живущие в горных районах, оно же дает более 60% валового продукта провинции. Около 70% посевных площадей сосредоточено на равнинах и пологих склонах возвышенностей и предгорий, пригодных для распашки участков мало.

Мониторинг землепользования и изменения структуры земельного покрова провинции Нан проводился на основе дешифрирования космических снимков Landsat 7 ETM за 2002 и 2009 гг. с разрешением 30 м, а также снимков высокого разрешения (15 м), полученных с тайландского спутника Theos/Thaichote за 2012 г. Кроме того, проанализированы векторные данные по земельному покрову на 1995 и 2000 гг., предоставленные Департаментом развития земель Таиланда. Все спутниковые изображения увеличены с помощью соответствующих методов контрастного растяжения, после чего приведены к поперечной проекции Меркатора и системе UTM-координат. Дешифрирование снимков выполнено с помощью ERDAS IMAGINE, сопоставление — в программе ArcGIS.

Результаты исследований и их обсуждение. За период с 1995 по 2012 г. в провинции Нан произошло существенное изменение всех типов землепользования, в первую очередь лесопокрытых земель. По результатам дешифрирования космических снимков проведена классификация земель и выявлено 11 категорий земельного покрова: естественные леса, насаждения многолетних культур, участки подсечно-огневого земледелия, лесопосадки, неорошаемые пахотные земли, орошаемые рисовые поля, пастбища, фруктовые сады, районы горной добычи, городские земли, а также водоемы. В 1995 г. наиболее распространенными категориями земельного покрова были естественные леса (71% исследуемой территории), участки с подсечно-огневым земледелием (10,2%) и неорошаемые пахотные земли (7,4%). В 2012 г. структура земельного покрова существенно трансформировалась — доля естественных лесов сократилась до 41,5%, второе место заняли насаж-



Динамика структуры землепользования (%) в провинции Нан (Таиланд) в 1995–2012 гг.

дения многолетних культур (15,2%), на долю земель с подсечно-огневым земледелием пришлось 11,7% территории (рисунок).

Основная тенденция изменений структуры землепользования за период с 1995 по 2012 г. — увеличение обрабатываемых площадей, занятых разными типами агрогеосистем (посадками многолетних культур, перелогам с подсечно-огневым земледелием, неорошаемыми и орошаемыми полями, садами и пастбищами). Суммарная доля этих категорий земель увеличилась приблизительно на 50%: с 343 тыс. га в 1995 г. до 518 тыс. га в 2012 г.

Как видно на рисунке, структура земельного покрова сильно колебалась по годам. Например, доля земель с подсечно-огневым земледелием в период между 1995 и 2002 гг. увеличилась с 10,2 до 24%, а затем к 2012 г. сократилась до 11,7%. За исследуемый период произошло резкое увеличение площади под многолетними культурами (каучуконосы, тик) с нуля в 1995 г. до 2,1% в 2009 г. и 15,2% в 2012 г. Максимальное расширение посевных площадей также произошло в этот период. Таким образом, на рубеже 2010-х гг. горные территории провинции Нан испытали резкие единовременные изменения землепользования, в результате чего за относительно короткое время площадь агрогеосистем возросла, а площадь лесов сократилась.

Процессы обезлесения наиболее активно протекали в 2009–2012 гг. — леса сократились на 33% от площади, зафиксированной в 2009 г. Такое стремительное обезлесение произошло в районе исследований, несмотря на запрет коммерческих лесозаготовок, введенный правительством Королевства Таиланд в 1988 г.

Показатели темпа обезлесения в провинции Нан в целом близки данным, представленным на сервисе Глобального наблюдения за лесами (Global

Forest Watch), который позволяет пользователям получать и анализировать данные о лесном покрове в режиме реального времени на основе спутниковых технологий NASA и облачных вычислительных мощностей Google. Разнообразные детальные изображения с пространственным разрешением 30 м характеризуют динамику лесного покрова за период 2000–2012 гг. [Hansen et al., 2013]. В соответствии с данными о провинции Нан, приведенными на сайте Глобального наблюдения за лесами, в 2000 г. леса занимали 77%, а наибольший объем их сведения пришелся на 2007–2010 гг. [Thailand..., 2014].

Изменения структуры землепользования затронули не только равнинные ландшафты в долине р. Нан и прилегающие к ней возвышенности и холмы, но и расчлененные низко- и среднегорные массивы с крутыми склонами. В 2009 г. все горы были в основном залесены, к 2012 г. леса сохранились преимущественно в средних и верхних частях склонов хр. Флуенг и Луангпахбанг, где они представлены вечнозелеными древостоями, а также на юго-востоке провинции в пределах базальтовых возвышенностей и низкогорий. За 1995–2012 гг. доля естественных лесов на склонах крутизной 12–35° снизилась до 44%, в то же время доля полей с посевами однолетних культур возросла более чем в 2 раза. В целом прирост пахотных земель на малопригодных для распашки склонах составил 95%. Наибольший прирост (146%) произошел в период с 2009 по 2012 г. Одновременно сократились площади под естественными лесами с 30% в 1995 г. до 21,6% в 2012 г.

Расширение пахотных земель затронуло также равнины и пологие склоны возвышенностей, где доля пашни возросла на 70% (с 22% в 1995 г. до 37% в 2012 г.). Здесь же доля естественных лесов сократилась с 39% в 1995 г. до 19% в 2012 г. Всего за

1995–2012 гг. в провинции Нан было потеряно около 50,6% лесов, преимущественно муссонных листопадных.

За изученный период произошла также трансформация способов хозяйствования — население перешло от переложных форм земледелия, господствовавших на протяжении последних столетий, к постоянному выращиванию товарных культур в интенсивном фермерском хозяйстве. Это коренным образом изменило структуру современных ландшафтов за счет создания открытых агрогеосистем, занятых постоянными полями на месте лесов, почвы которых для поддержания плодородия требуют постоянного внесения больших доз удобрений из-за быстрых потерь запасов гумуса и минеральных элементов питания в условиях муссонного тропического климата.

В научной литературе аутентичный способ подсечно-огневого земледелия довольно долго оценивался критически, сейчас эти взгляды пересматриваются [Cramb et al., 2009; Erni, 2009]. Практика подсечного земледелия более щадящая, так как при длительных циклах ротации (десяtkи лет) практически на постоянном уровне поддерживались запасы органического углерода в почвах, а также намного быстрее происходило возобновление лесов и восстановление природно-ресурсного потенциала ландшафтов, чем после выращивания на одной и той же территории определенных сельскохозяйственных культур. Кроме того, развитие эрозионных процессов, даже на крутых склонах, при переложном земледелии существенно ниже, чем при постоянной культивации. Но экономические факторы вынуждают фермеров отказываться от экстенсивного подсечно-огневого земледелия. К этому же привел запрет на использование перелогов, так как ~80% территории провинции задекларировано как охраняемые территории. В результате многие виды традиционной деятельности были ограничены, в том числе подсечное земледелие и сбор лесных продуктов (мёд, смола, ротанг и яйца ос) [Forsyth, Walker, 2010].

Изменилась и технология сельского хозяйства. Раньше оно удовлетворяло потребности лишь местных жителей, тогда как сейчас ориентировано на внешние рынки, в том числе на экспорт. Для получения больших урожаев фермеры увеличили дозы внесения минеральных и органических удобрений на сельскохозяйственных землях. Распространение монокультур (кукуруза, рис, гевея), наименее устойчивых к болезням и вредителям, потребовало внесения пестицидов. Выросло также использование гербицидов, необходимых для уничтожения сорняков. В то же время их применение снижает потребности в рыхлении почвы, что в свою очередь считается положительным фактором, снижающим интенсивность плоскостного смыва с полей, особенно расположенных на крутых и вогнутых склонах. Как показали исследования в горной провинции

Чианграй, также находящейся в горах на севере Таиланда, наиболее опасны с точки зрения развития эрозионных процессов посевы суходольного риса и овощных культур, риск эрозии снижается по мере выращивания кукурузы, бобовых, садов, лесных насаждений [Turkelboom et al., 2008].

К изменению структуры землепользования привели разнообразные причины, которые можно объединить в следующие группы:

Экономическая политика. Для привлечения инвестиций в провинцию Нан правительством Таиланда, поощряющим выращивание товарных культур, было принято решение о выращивании гевеи для производства каучука (ранее плантации гевеи находились только на юге страны). Это, с одной стороны, способствовало развитию инфраструктуры и торговли, но с другой — привело к росту сельскохозяйственных площадей и как следствие к активному сведению лесов.

Социальные факторы. Увеличение населения в провинции (с 323,4 тыс. человек в 1970 г. до 486,1 тыс. человек в 2000 г. [Population..., 2014]) стимулировало расширение сельскохозяйственных земель за счет вырубки и расчистки части лесов. Развитие инфраструктуры способствовало активному проникновению новых технологий, информации, телевидения в отдаленные горные районы, населенные племенами. На смену традиционному существованию, в значительной степени ориентированному на самообеспечение и не наносящему урон природе, пришел потребительский образ жизни. Для его поддержания населению стало необходимо зарабатывать гораздо больше средств на покупку разнообразных товаров и услуг, а наиболее простым способом достижения этого стало увеличение площадей под плантациями и товарными культурами за счет расчистки лесов.

Положение в области земельного права. В рамках традиционного землепользования у местных жителей не было документов, фиксирующих их права на возделывание того или иного участка земли. В соответствии с лесной политикой Таиланда горные и пересеченные территории (с уклоном 35° и более) с 1995 г. отнесены к охраняемым землям — национальным паркам и национальным лесам [Yongyut et al., 2010]. Это вызвало конфликт с фермерами, так как некоторые сельскохозяйственные земли попали в границы охраняемых территорий. До сих пор эта проблема не решена, поэтому нелегальная распашка малопригодных земель — единственный способ выживания племен. Люди, опасаясь государственных мер воздействия, предпочитают выращивать на этих землях однолетние культуры с коротким биологическим циклом, особенно кукурузу. Ее посевы дают стабильные урожаи и приносят быстрый доход. В результате площади, занятые под кормовой кукурузой, выросли по сравнению с 2004 г. в 3 раза — с 400 до 1300 км² [Statistical..., 2014]. Агропромышленные компании также поощряли выращивание товарных культур, в том числе

кукурузы, они продавали фермерам семена, удобрения и химикаты, а также закупали продукцию по гарантированным ценам.

Распашка горных территорий и их обезлесение привели к активизации склоновых процессов в муссонный сезон — плоскостной и линейной эрозии, оползням, солифлюкции. Так, для горных районов Северного Таиланда характерен большой диапазон величины эрозионного смыва — при ручейковой эрозии он может составлять от 2 до 350 т/га в год в зависимости от уклона, длины и формы склона, набора посевных культур, наличия сорной растительности, применяемой агротехники и предыстории использования территории [Turkelboom et al., 2008]. В результате сведения лесов зафиксировано также усиленное врезание водотоков в период паводков и развитие оползней на крутосклонных поверхностях. Отмечается также разрастание оврагов вверх по склонам, что существенно увеличивает поверхностный сток и поступление твердых наносов в нижележащие водотоки.

Выводы:

— несмотря на природоохранную стратегию развития лесных территорий Таиланда, доля естественных лесов уменьшилась за последние 20 лет на 49%, а посевных площадей увеличилась на 51%. Эти результаты подтверждаются системой Глобального наблюдения за лесами. Кроме того, в соседних горных провинциях Чианг Рай и Файяо, а также в прилегающих областях Лаоса по данным этой системы также фиксируются процессы обезлесения, при этом площади сведенных за 2000–2013 гг. лесов в десятки раз превышают площади лесовосстановления, пик обезлесения также пришелся на 2009–2012 гг. Таким образом, сведение тропических лесов с последующим переводом земель в иные типы землепользования (в первую очередь сельскохозяйственные) продолжается во многих районах Юго-Восточной Азии;

— анализ произошедших изменений показал, что их причиной стали экономические факторы, прежде всего коммерциализация сельского хозяйства. Лесное хозяйство не было главной причиной обезлесения, как это происходит в ряде других регионов мира (в том числе в Индонезии). Запрет на лесоразработки, введенный в Таиланде после наводнения 1988 г., в целом способствовал сохранению лесов страны. Однако в горных районах из-за отсутствия иных форм занятости и неопределенности земельных отношений леса стали усиленно

расчищать для выращивания коммерчески выгодных сельскохозяйственных культур, а щадящие традиционные системы землепользования попали под запрет;

— выявлены тренды в системах землепользования, которые отчетливо проявились в 2000-е гг.: 1) конкуренцию фермерам за земельные ресурсы составляют теперь охраняемые территории и лесные плантации; 2) в условиях сохраняющегося роста населения и нехватки пригодных для распашки земель происходит нелегальное расширение пашни на месте лесов, в том числе на склоновых землях. Этому же способствуют различные формы государственных субсидий фермерам для ведения сельского хозяйства; 3) для увеличения урожая фермеры активно применяют пестициды, особенно при выращивании кормовой кукурузы. В результате происходит загрязнение водотоков и водоемов, почв, химикаты накапливаются в пищевых цепях. В настоящее время 60% фермеров имеют заболевания, связанные с использованием пестицидов в земледелии [Report..., 2012];

— конкретный случай обезлесения иллюстрирует существенную недооценку экосистемных услуг, выполняемых естественными тропическими лесами, в том числе депонирование углерода. Подсчитано, что только в результате обезлесения тропических лесов в 1990-е гг. ежегодно высвобождалось ~1–2 млрд т углерода, что сопоставимо с 15–25% ежегодной глобальной эмиссии парниковых газов [Houghton, 2005]. Кроме того, не учитывается выполнение лесными ландшафтами разнообразных средообразующих (сдерживание наводнений и водообеспечение, регулирование местных климатических условий, сохранение биоразнообразия, обеспечение лекарственными растениями и др.) и рекреационных функций, механизмы оценки которых пока не применяются при разработке стратегий экономической деятельности;

— преодоление указанных противоречий в перспективе возможно путем разработки и внедрения альтернативных систем агролесного хозяйства, основанных на принципах устойчивости и адаптированных к местным природно-климатическим условиям и потребностям местных жителей. Еще один механизм, пока еще труднодостижимый, — признание выгод от сохранения и долгосрочного устойчивого использования экосистемных функций и формирование на этой основе соответствующей региональной политики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

REFERENCES

Алексеева Н.Н. Современные ландшафты зарубежной Азии. М.: ГЕОС, 2000. 414 с.

Alekseeva N.N. Sovremennyye landshafty zarubezhnoj Azii [Present-day landscapes of foreign Asia], GEOS, Moscow, 414 p. (in Russian).

Ткачев С.Л. Геоэкологическое состояние современных ландшафтов Таиланда: Автореф. канд. дисс. М., 2008.

Tkachev S.L. Geojekologicheskoe sostojanie sovremennyh landshaftov Tailanda [Geoeological status of present-day landscapes of Thailand], Abstract of PhD thesis, Moscow, 2008 (in Russian).

Cramb R.A., Pierce Colfer C.J. et al. Swidden transformations and rural livelihoods in Southeast Asia // Human Ecology. 2009. N 37. P. 323–346.

Erni C. Shifting the blame? Southeast Asia's indigenous peoples and shifting cultivation in the age of climate change // Pap. presented at the seminar on "Adivasi/ST Communities in India: Development and Change". Delhi, August 27–28, 2009. 21 p.

Forsyth T., Walker A. Forest guardians, Forest destroyers. The Politics of Environmental Knowledge in Northern Thailand. Chiang Mai, Thailand: Silkworm Books, 2008.

Global Forest Resources Assessment 2010. Main Report. FAO Forestry Paper 163. Rome: FAO, 2010. 340 p.

Hansen M.C., Potapov P.V., Moore R. et al. High-resolution global maps of 21st-century forest cover change // Science. 2013. Vol. 342 (15 November). P. 850–853.

Houghton R.A. Tropical deforestation as a source of greenhouse gas emissions // Tropical deforestation and climate change. Belem: IPAM, 2005.

Lambin E.F., Geist H.J., Lepers E. Dynamics of land-use and land-cover change in tropical regions // Ann. Rev. Environ. Resources. 2003. Vol. 28. P. 205–241.

Land Use/Cover Changes in Selected Regions of the World. Vol. 9 (IGU-LUCC Research Reports). Asahikawa: Hokkaido University of Education, 2014.

Lepers E., Lambin E.F., Janetos A.C. et al. A synthesis of information on rapid land-cover change for the period 1981–2000 // BioScience. 2005. Vol. 55, N 2. P. 115–124.

Lesschen J.P., Verburg P.H., Staal S.J. Statistical methods for analysing the spatial dimension of changes in land use and farming systems // LUCC Rep. Ser. The Intern. Livestock Research Institute (Nairobi), Wageningen University. 2005. N 7. 81 p.

Population data. The Bureau of Registration Administration. URL: <http://stat.bora.dopa.go.th/stat/sumyear.html> (дата обращения: 19.10.2014).

Report on the Sub-global Assessment for Nan, Thailand. Thailand Environment Institute. 2012. 137 p.

Statistical data on agriculture. Office of agricultural economics, Ministry for Agricultural and cooperatives. Bangkok, 2014.

Thailand. Global Forest Watch. URL: <http://www.globalforestwatch.org/country/THA/31> (дата обращения: 25.10.2014).

Turkelboom F., Poesen J., Trébuil G. The multiple land degradation effects caused by land-use intensification in tropical steepplands: A catchment study from northern Thailand // Catena. 2008. Vol. 75. P. 102–116.

Yongyut T., Alkemade R., Verburg P.H. Projecting land-use change and its consequences for biodiversity in Northern Thailand // Environ. Management. 2010. Vol. 45, N 3. P. 626–639.

Поступила в редакцию
04.02.2015

B. Wongtui, N.N. Alekseeva

THE PRESENT-DAY DEFORESTATION OF MOUNTAIN REGIONS IN THAILAND (ON THE BASIS OF LAND USE DYNAMICS STUDIES)

The analysis of land use dynamics in a mountainous Nan province for the period of 1995–2012 made it possible to identify the principal factors leading to deforestation in Northern Thailand. The land use was monitored through interpreting space imagery from the Landsat 7 ETM and the Thai Theos/Thaichote satellite and using land cover data granted by the Land Development Department of the Kingdom of Thailand. Compared to the FAO conclusion about the suspension of deforestation it is shown that profound changes in land use took place in several mountainous regions of the country, namely sharp reduction of forest areas and the increase of perennial plantations, fields, orchards and pastures, as well as the urban areas. The main types of land use changes in mountainous and lowland regions of the Nan province were identified. The deforestation was particularly intensive during 2009–2012. As a result, the destructive natural-anthropogenic processes, i.e. erosion and landslides, became more active within mountainous landscapes provoking the increase of sediment discharge and the risk of floods. Key factors of deforestation in the mountainous regions of Thailand which is a vibrant economy nowadays are the transformation of traditional environmentally sustainable systems of subsistence economy and their substitution for the intensive systems typical for the market economy.

Key words: deforestation, land use, land cover, landscapes, interpretation of space imagery, traditional economy, commercialization.