

УДК 330.15, 338.001.36, 338.14

Секьюритизация лизинговых активов в солнечной энергетике¹

Газман В.Д.

Ограниченный доступ к недорогому финансированию сдерживает развитие использования солнечной фотоэлектрической технологии. Существенным способом решения этой проблемы может стать секьюритизация лизинговых активов (SLA) в солнечной энергетике, обладающая возможностями обеспечить дополнительную ликвидность на рынке возобновляемой энергетики. В статье представлены теоретические аспекты эмиссионного финансирования солнечной энергетике посредством секьюритизации, дано определение SLA в солнечной энергетике, рассматривается многообразие и сущность договорных отношений, которые складываются по поводу поставки и функционирования солнечного оборудования на крышах домов, их инвестиционная составляющая. Эти договоры формируют портфели, объединяющие активы малых пользователей солнечной энергии, домохозяйств, в единую привлекательную для всех сторон сделку, которая откроет дополнительные возможности использования возобновляемых источников энергии для инвесторов. Рассматриваются pro- и contra механизма применения SLA в солнечной энергетике. Ставится под сомнение, что этим сделкам присуще избыточное обеспечение. Осуществлена оценка параметров и структуры анализируемого рынка. Автор формализовал расчет сокращения выбросов при электрификации домов за счет замещения угля солнечной энергией, вырабатываемой панелями. Проведен анализ, отражающий результаты проведенных сделок SLA в солнечной энергетике в США в 2013–2022 гг. по 729478 договорам. Делаются выводы относительно дальнейшего применения эффективного финансового механизма.

Ключевые слова: солнечная энергия; секьюритизация; лизинг; финансирование; CO₂; зеленые облигации; ESG-облигации.

¹ Автор благодарен рецензенту за конструктивные и очень полезные рекомендации по доработке статьи.

Газман Виктор Давидович – к.э.н., профессор Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». E-mail: vgasman@hse.ru

Статья поступила: 07.07.2023/Статья принята: 09.11.2023.

DOI: 10.17323/1813-8691-2023-27-4-574-593

Для цитирования: Газман В.Д. Секьюритизация лизинговых активов в солнечной энергетике. *Экономический журнал ВШЭ*. 2023; 27(4): 574–593.

For citation: Gazman V.D. Securitisation of Leasing Assets in Solar Energy. *HSE Economic Journal*. 2023; 27(4): 574–593. (In Russ.)

Введение

Создание новых инновационных технологий всегда сопряжено с поиском финансирования проектов и формирования механизмов, способствующих минимизации рисков участникам, которые обеспечивают внедрение этих технологий в практику хозяйствования. Не стало исключением и использование солнечной энергии в домовладениях, испытывающих потребность в недорогой, экологически чистой и доступной для потребления энергии.

Эффективным финансовым инструментом, способствующим решению указанных задач, может стать секьюритизация. Этот механизм развивается с середины 1980-х годов, когда появились первые «ценные бумаги, обеспеченные активами» (Asset Based Securitisation – ABS), – облигации, обеспеченные пулами активов в виде кредитов и долговых обязательств, отличных от ипотечных кредитов. В связи с быстрым развитием солнечной энергетики, как самостоятельной генерации, с 2013 г. лизинговые активы стали применяться при секьюритизации инвестиционных проектов. Ключевыми факторами развития этого финансового механизма стал рост рынка оборудования для использования солнечной энергии для домовладений, растущий интерес инвесторов к этому классу активов, поскольку затраты на солнечные системы быстро снижались, производимая ими электроэнергия стала более конкурентоспособной по сравнению с ископаемыми источниками энергии. Мотивация инвесторов обусловлена преимуществами от инвестиций в ВИЭ и от интеграции экологических критериев «ESG». Ландшафт домовладений быстро преобразуется за счет изменения внешнего вида крыш, на которых устанавливались солнечные панели.

Сделки солнечной секьюритизации начали проводиться и в Европе, хотя рейтинговое агентство Kroll Bond Rating Agency (KBRA), оценивая потенциал для ценных бумаг, обеспеченных активами на основе солнечных фотоэлектрических установок на крышах, отмечает, что в США этот рынок развивается пока намного быстрее, чем в Европе. Потенциально в ЕС может производиться до 680 ТВт-ч солнечной электроэнергии ежегодно от солнечных фотоэлектрических модулей на крышах, что составляет почти 25% текущего потребления электроэнергии [KBRA, 2023].

Основываясь на данных ассоциации Leaseurope (см.: [Gazman, 2022, p. 253]), мы провели расчеты и определили, что в 2009–2021 гг. в Европе было заключено договоров лизинга на оборудование для возобновляемой энергетики на сумму 102 млрд долл. Большая часть этих средств приходилась на приобретение солнечных установок, монтаж которых осуществлялся на крышах домов, отелей, парковок, деловых центров, промышленных зданий и т.д. Сколько из этих средств может попасть в секьюритизируемый портфель, вопрос открытый. Однако для проведения лизинговых сделок солнечной секьюритизации, действительно, имеются необходимые предпосылки.

Накопленный опыт позволяет оценить перспективы секьюритизации лизинговых активов как движителя интенсивного использования солнечной энергии для домохозяйств. По оценке экономистов и юристов, секьюритизация в США остается привлекательной формой финансирования для заемщиков в различных отраслях, поскольку стоимость получения ликвидности зачастую ниже, чем при традиционном кредитовании [Urschel, Weiss, Yin, 2022]. Участники рынка теперь знакомы с этим классом активов. Были успешно заключены крупные сделки. Ожидается, что рынок солнечной энергии для жилых помещений продолжит расти, в том числе за счет использования инвестиционного налогового кредита (ITC).

Предпосылки использования секьюритизации активов в солнечной энергетике

Более тринадцати лет назад мы обратились к разработке темы секьюритизации лизинговых активов [Газман, 2010]. Вернуться к этой проблематике нас подвиг весьма существенный повод. Быстрое развитие возобновляемых источников энергии и, в частности, солнечной энергетике, активный поиск новых источников финансирования проектов ВИЭ обусловили наше намерение выяснить, насколько целесообразно использование для этих целей механизма секьюритизации. Воспользоваться в полном объеме предыдущими теоретическими разработками не представляется возможным.

Дело в том, что в настоящее время возникла необходимость проработки новых теоретических подходов. Они должны учитывать возможность построения новой принципиальной схемы лизинга, которая позволяет в очередной раз поставить под сомнение давно сложившийся теоретический подход о делении лизинга на финансовый лизинг и оперативный лизинг. Ранее мы подвергли критике этот принцип дихотомии и доказали, что существует еще один вид лизинга – левверидж-лизинг [Газман, 2013].

В рамках настоящей статьи мы стремимся доказать, что имеет место еще один обособленный вид лизинга – PPA (Power Purchase Agreement – Соглашение о покупке электроэнергии). Этот вид лизинга нашел проявление и в ходе секьюритизации лизинговых активов, используемых в солнечной энергетике. В частности, имеются в виду такие особенности лизинга, при которых характерным становится наличие двух прямых участников, но не трех (классический вариант), и косвенных участников, а также сценарии, когда конечной целью лизинга становится оказание услуг не юридическим, а физическим лицам. Этот вид лизинга предполагает взаимодействие сторон, при котором лизингополучатель – домохозяйство в рамках одной сложно структурированной сделки может выступать еще и лизингодателем своего имущества для энергетической компании. Предусматривается привлечение в принципиальную схему лизинга инвесторов, заинтересованных в монетизации льгот, предоставляемых для проектов возобновляемой энергетики. При этом используются некоторые элементы проектирования лизинговых операций, задействованные в левверидж-лизинге.

Все указанные обстоятельства требуют исследования как теоретических аспектов проблематики, так и анализа реализации в течение десятилетия инвестиционных проектов в возобновляемой энергетике, нацеленных на расширение энергетических услуг домохозяйствам, наряду с минимизацией выбросов CO₂ в атмосферу и формированием более чистой экологической среды обитания.

Повышенный интерес к проектам SLA в солнечной энергетике обусловлен вполне реальными и значительными возможностями обеспечить дополнительную ликвидность. С помощью солнечной секьюритизации, которая включает в себя потребительскую дебиторскую задолженность, возникшую у энергетических компаний, инвесторам предлагается вкладывать средства в высокодоходную отрасль экономики с относительно приемлемым низким риском дефолта.

В научных исследованиях, которые проводились в National Renewable Energy Laboratory [Lowder, Mendelsohn, 2013], Michigan Tech Open Sustainability Technology Laboratory, Michigan Technological University [Alafita, Pearce, 2014], Duke University [Goffman, 2015], MIT Sloan School of Management [O'Sullivan, Warren, 2016], обращалось особое внимание на ограниченный доступ к недорогому финансированию для быстрого распространения фотоэлектрической технологии; на формирование рынков капитала для финансирования солнечной энергии; на раскрытие потенциала секьюритизации при инвестировании в солнечные системы; на отдельные экономические преимущества нового финансового механизма. В этих работах описывались и результаты первых сделок SLA в солнечной энергетике.

Действительно, для того чтобы солнечная энергетика реализовала свой потенциал, необходимо привлекать в проекты наиболее дешевый капитал и при этом стремиться сокращать риски инвесторов. Исследования, проведенные в крупных научных центрах, подтверждает правоту тех, кто считает, что секьюритизация представляет собой эффективный инструмент для достижения этой цели.

Анализируя теоретические особенности секьюритизации в солнечной энергетике, следует особое внимание обратить на инновационный аспект финансового механизма, поскольку экономия, получаемая на счетах за коммунальные услуги и обеспечиваемая за счет выработки солнечной энергии, может создать положительную чистую приведенную стоимость инвестиционного проекта [O'Sullivan, Warren, 2016, p. 4]. Это принципиально важный момент, который доказывает целесообразность привлечения лизинговых активов для секьюритизации и обеспечения экономических интересов конечных пользователей-домовладельцев.

Мы сконцентрировали внимание на тех аспектах, которые еще не рассматривались в публикациях и которые могут значительно расширить представление о потенциале SLA в солнечной энергетике, его экономических выгодах, т.е. на выяснении тесноты связи между факторами, определяющими масштабы секьюритизации; взаимосвязи SLA в солнечной энергетике с социально-экономическими эффектами, достигаемыми при производстве электроэнергии солнечными панелями, установленными на крышах домов, посредством замещения в генерациях возобновляемыми источниками энергии ранее применяемых токсичных ископаемых источников. Эти эффекты проявляются в сокращении выбросов CO₂, сохранении жизней, уменьшении заболеваний и нагрузки на экологию. Полагаю, что SLA в солнечной энергетике, основанная на многочисленных договорах с домовладельцами, способствует созданию устойчивой энергетической модели с огромными экологическими и социальными преимуществами.

Субъекты сделок секьюритизации активов солнечной энергетики

В настоящее время применение секьюритизации для привлечения финансирования приобретения оборудования для использования солнечной энергии осуществляется по двум основным направлениям, которые генерируют будущие денежные потоки. Они включают лизинг и заем. Как показала практика, востребованными и полезными являются оба механизма.

Рассмотрим, в чем заключается схожесть и различие проводимых сделок SLA в солнечной энергетике. Прежде всего, отметим, что в их основе лежит эмиссия облигаций, обеспеченных пулом базовых активов и потоками наличных денежных средств. Эти пулы формируют секьюритизируемые портфели, состоящие из десятков тысяч договоров лизинга и соглашений о покупке электроэнергии (Lease & PPA).

Договоры лизинга (Lease) предусматривают, что собственник имущества передает домовладельцу в лизинг солнечные панели. Лизингополучатель вырабатывает электроэнергию и расплачивается с лизингодателем платежами, размер которых в ходе реализации договора, как правило, корректируется в сторону увеличения. Это, по сути, традиционный договор лизинга с плавающей ставкой лизинговых платежей.

В договорах PPA более сложная система взаимоотношений сторон. Они являются оригинальной разновидностью договоров лизинга, так как собственник имущества арендует крыши домовладений, на которых устанавливаются солнечные системы. То есть домовладелец, будучи собственником недвижимости, становится лизингодателем своей крыши. В свою очередь, домовладелец арендует солнечное оборудование. Будучи лизингополучателем, домовладелец производит электроэнергию и расплачивается соответствующими лизинговыми платежами. Источником денежных средств, предназначенных для погашения задолженности, также являются и доходы, которые домовладельцы могут получить, продавая излишки выработанной электроэнергии. Причем у домовладельца, как лизингополучателя, имеется способ снизить затраты по электроэнергии за счет установления в договоре с собственником оборудования платежей по фиксированному уровню, который ниже тарифа местной коммунальной службы, а у собственника имущества – шанс получить доход, который возможен даже при более низком уровне тарифа, и плюс получение налоговых преференций. Таким образом, в договорах PPA переплетаются два взаимосвязанных и взаимозависимых правовых компонента, которые формируют систему лизинговых отношений.

Следует особо отметить, что одним из критериев отнесения лизинга к финансовому лизингу или оперативному является то, что к концу срока лизинга право владения актива переходит к лизингополучателю. Договор PPA нельзя отнести к оперативному лизингу, поскольку срок лизинга может составлять большую часть срока экономической службы актива, а это признак финансового лизинга. Кроме того, в том случае, когда энергетическая компания арендует крышу и является лизингополучателем, этот актив не может стать его собственностью. Это признак оперативного лизинга. В то же время, в соответствии с другим критерием, домовладелец, как лизингополучатель солнечных панелей, имеет возможность купить актив в конце срока договора. Необходимо иметь в виду, что этот актив носит специальный характер, так что воспользоваться им может только лизингополучатель. Это признаки финансового лизинга. Обращаем особое внимание на клас-

сификационные признаки, так как тестирование лизинга на принадлежность к финансовому лизингу или оперативному лизингу позволяет определить возможность получения налоговых льгот и преференций.

В рамках сделок секьюритизации оба договора, Lease и PPA, можно признать лизинговыми и объединить в одну совокупность. Далее мы будем называть эти договоры лизинговыми. Мы считаем, что договоры PPA можно отнести к особому виду лизинга.

В договорах займов домовладельцы получают средства для приобретения в собственность оборудования для использования солнечной энергии и уплачивают займодателю в течение длительного срока основной долг и проценты.

Таким образом, SLA в солнечной энергетике имеет альтернативу – секьюритизацию займов домовладельцев (SHL – Securitisation of Homeowners' Loans) для финансирования покупки и установки солнечного оборудования. Данный финансовый инструмент (SHL) по нескольким причинам следует отличать от широко и давно используемых в финансовой деятельности секьюритизации кредитов (Securitized Loan Obligation – SLO). Секьюритизация займов домовладельцев – это новый сегмент рынка секьюритизации, который подпадает под класс активов ABS. Секьюритизация кредитов используется на практике, прежде всего, в контексте ипотечных кредитов (жилищные и коммерческие ипотеки), и этот финансовый инструмент, в том числе SLO, относится к другому классу активов – CDO (collateralized debt obligation), когда выданные ипотечные кредиты переоформляются в виде процентных ценных бумаг, например облигаций, по которым выплачиваются проценты. Метод финансирования SLH предполагает, что энергетические компании выдают своим клиентам займы для приобретения необходимого им имущества, связанного с солнечной энергетикой. Не являясь кредитными организациями, эти компании не могут выдавать кредиты, а только займы. Вместе с тем в обоих случаях, т.е. при применении SHL и при SLO, используется одинаковый английский термин (Loan). В данном случае этот термин применяется как понятие, характеризующее процесс секьюритизации.

Конечной целью секьюритизации лизинговых активов становится получение в ходе эмиссии облигаций денежных средств для последующего приобретения солнечных панелей, которые устанавливаются на крышах домов. Много зависит от масштабности и срочности сделок, порядка формирования денежных потоков и их направленности, заинтересованности пользователей и инвесторов в сокращении расходов, снижении инвестиционных рисков, уменьшении стоимости привлеченного капитала посредством эмиссии выпуска надежных ценных бумаг. Решение указанных задач позволяет, в конечном итоге, сократить стоимость солнечных панелей для потребителей.

Наиболее часто на практике используется классический вид секьюритизации. Он предполагает непосредственную продажу актива, когда продавцом выступает оригинатор (инициатор сделки), т.е. лизингодатель, а покупателем – SPV. При этом происходит передача прав на получение долга новому собственнику объекта возобновляемой энергетике и эмиссия облигаций. Обеспечением выпуска облигаций служат денежные средства, направляемые домовладельцами в рамках ранее заключенных договоров лизинга.

При классической секьюритизации лизингодатель при уступке дебиторской задолженности по действующему контракту не дожидается окончания срока исполнения требований, а сразу получает дисконтированную сумму будущих платежей. Эти средства могут быть направлены на финансирование новых проектов. Причем на условиях, более выгодных по сравнению с теми, которые ранее применялись при приобретении солнечных панелей.

Таким образом, при смене лица в обязательстве за счет полученных денежных средств к ранее установленным и действующим солнечным панелям на крышах домов добавятся новые установки. В результате такой финансовой операции увеличивается общий объем функционирующих производственных мощностей.

Лизингодатель, осуществляя перевод будущих денежных потоков в SPV, страхуется от риска возможных банкротств. В свою очередь, рейтинговые агентства оценивают пул секьюритизируемых активов по вероятности наступления дефолта. Данное обстоятельство позволяет сократить уровень финансовых рисков для инвесторов. Это обусловлено тем, что инвестиции привлекаются, как правило, под конкретные, хорошо проверенные сделки, по которым был налажен денежный поток и осуществлялись платежи в соответствии с графиком, установленным сторонами в договорах лизинга в течение одного-двух лет.

Ведущие компании, которые специализируются на лизинге солнечных панелей, могут осуществлять более сложную работу, нежели только поставка оборудования клиентам. Эти компании предоставляют набор услуг, так называемые «solar-as-a-service». То есть лизингодатели осуществляют для своих клиентов приобретение, установку, финансирование, постоянное поддержание солнечной системы в рабочем состоянии и, при необходимости, продажу вырабатываемой электроэнергии в сеть [O'Sullivan, Warren, 2016, p. 6]. Предоставление таких опций во многих случаях является определяющим при принятии решения о заключении договора лизинга.

Крайне важным для сделок секьюритизации является то, что эти финансовые операции должны опираться на реальные активы, чтобы при их проведении не возникали «пузыри» и они имели соответствующее обеспечение. Иначе возможно возникновение перекосов и создание кризисных ситуаций.

Обеспечением эмиссии облигаций служат денежные потоки, связанные с производством и продажей вырабатываемой в будущем электроэнергии, и предоставляемые налоговые преференции. Однако обеспечение в реальности не всегда может оказаться достаточным. Например, в ситуациях, когда часть средств, полученных при секьюритизации, направляется на погашение задолженности по предыдущим эмиссиям. По мнению автора фундаментальной публикации по теории секьюритизации швейцарского экономиста Х.П. Бэра, должна строго соблюдаться приемлемость актива для секьюритизации [Бэр, 2007, с. 194]. К желательным характеристикам пригодности актива к секьюритизации ученый относит однородность активов [Бэр, 2007, с. 180–181, 202]. Если речь идет о лизинге, то в качестве предметов договоров в преобладающем размере выступает оборудование для использования солнечной энергии и небольшая часть приходится на дополнительные услуги. При использовании займов в договоры включаются 50% стоимости панелей и 50% услуг в виде работ по замене крыши, окон, обрезке деревьев и т.п.

Профессор А.Д. Смирнов, исследуя макроэкономические пропорции и разрабатывая стационарную модель взаимосвязей агрегированных финансовых активов, обязательств и реального богатства, установил, что финансовый кризис марта 2020 г. отчетливо высветил взаимосвязи ликвидности (денежной массы), стоимости и доходности портфелей активов. То есть речь идет о поддержании важнейшего макрофинансового отношения: оптимальный объем ликвидности обязательно обеспечивается адекватной стоимостью реального богатства. В этом исследовании был сделан важный вывод о том, что в современных условиях на доллар стоимости реального рынка приходится почти пять долларов финансовых активов [Смирнов, 2021, с. 198–199].

В некоторых исследованиях отмечается, что сделкам SLA в солнечной энергетике присуще избыточное обеспечение, т.е. когда повышение кредитоспособности обеспечивает эмитента дополнительными активами, генерирующими денежные средства, которые используются для покрытия потенциального дефицита в стрессовых сценариях [Guarda, Burrell et al., 2022, p. 2]. Относимся к этой оценке с осторожностью, так как доказательства источников избыточности обеспечения авторы не приводят. Возможно, имелось в виду использование в качестве залога самих домовладений, стоимость которых многократно больше солнечных панелей даже с учетом дисконта, установленного кредитором. Вместе с тем только треть домовладений в США являются собственностью жильцов, включая тех, у кого ипотека полностью выплачена. Ставки по ипотеке к концу 2022 г. преодолели максимальный уровень за 20 лет, превысив семь процентов. Кроме того, надо платить страховку и вносить платежи за солнечное оборудование. Такая платежная конструкция затруднительна для заемщиков. Поэтому получить заем для приобретения солнечных панелей под обремененную залогом недвижимость крайне сложно из-за высоких рисков кредиторов.

Наш анализ показал, что мощность солнечных панелей на крышах домов в сделках SHL намного меньше, чем при сделках SLA. Как мы выяснили, при секьюритизации займов предоставляются средства, которые направляются на приобретение не только солнечных панелей, но и другого имущества, а также средства, используемые на погашение предыдущих заимствований и для частичной досрочной оплаты некоторых финансовых соглашений и для корпоративных целей. Вывод А.Д. Смирнова об обязательной стоимостью наполняемости реального рынка соответствующими товарами методологически и практически подтверждается и по результатам нашего исследования.

Pro- и contra секьюритизации активов в солнечной энергетике

При принятии решения, какой вариант секьюритизации активов в солнечной энергетике использовать в качестве базовой модели, необходимо учесть следующие соображения pro- и contra.

При лизинге домовладелец не имеет права собственности на солнечные панели, находящиеся на крыше дома, до окончания сделки и выполнения им всех обязательств по договору. Само оборудование может служить обеспечением по сделке, хотя при неисполнительности клиента демонтаж панелей и их последующее использование на новом объекте затруднены.

Иногда заем квалифицируют как финансовый продукт, в большей степени приемлемый для использования секьюритизации, так как при займе не усложняются прямые денежные потоки, связанные с получением непосредственно самих налоговых льгот. Однако строить стратегию, руководствуясь только возможностью получения льгот, достаточно рискованно, так как они часто пересматриваются. Были случаи их сокращения, отмены, а затем восстановления. Национальная лаборатория возобновляемых источников энергии (NREL) предупреждала, что «налоговый капитал является очень сложным, неликвидным и, следовательно, дорогостоящим источником финансирования» [Lowder, Mendelsohn, 2013, p. v]. Последний пересмотр налоговых льгот состоялся в августе 2022 г., когда их прежнюю размерность восстановили и продлили по 2034 г.

Следует учитывать, что амортизационные льготы при использовании заемной модели приобретения солнечных панелей не применяются, так как собственник – домохозяйство не является предприятием, юридическим лицом. Это означает, что в таких случаях амортизация имущества у домохозяйства не начисляется. Таким образом, при лизинге амортизационные льготы для домовладельцев напрямую недоступны, хотя опосредованно их получить представляется возможным. Дело в том, что при лизинге, если имущество не находится на балансе лизингополучателя, то оно учитывается на балансе лизингодателя, который может применять ускоренную амортизацию. Это позволяет трансформировать льготы в пользу домовладельцев посредством понижения размеров платежей для конечных пользователей имущества.

Таким образом, льготы по амортизации при лизинге позволяют лизингодателям получать определенные конкурентные преимущества. Данное обстоятельство может найти отражение в споре применения модели финансирования проекта. При займе такой возможности нет, так как имущество, которое устанавливается на крышах домов, не находится на балансе кредитора, а является собственностью домовладельца. То обстоятельство, что компании-поставщики не всегда используют приведенные нами доводы и часто направляют внимание клиентов на применение модели займа, а не лизинга, можно объяснить намерением этих компаний быстрее получить наличные средства, не растягивать во времени их поступление, а также нежеланием делиться льготами по амортизации.

Секьюритизация лизинговых активов в области солнечной энергии представляет собой ряд важных экономических преимуществ по сравнению с иными способами финансирования инвестиционных проектов возобновляемой энергетики. Так, привлекается долгосрочное финансирование по более низким ставкам, что сокращает затраты заемщика. Диверсифицируются риски, поскольку в портфель включаются договоры с разной степенью обеспечения, что приводит к сокращению дефолтов и более эффективному управлению рисками проекта.

Минимизация рисков инвесторов осуществляется посредством «разводнения» долей уступаемых денежных требований. Инвесторы могут получить доход за счет разницы, возникающей между текущей и номинальной стоимостью облигаций. Формируется дополнительный доход у оригинатора за счет того, что получаемые платежи состоят из основного долга и процентов, а инвесторам выплачивают по купонам только проценты. При этом часть полученных средств может быть инвестирована в высоколиквидные краткосрочные и среднесрочные ценные бумаги с получением дополнительного дохода. Секьюритизация позволяет не показывать долг на балансе, что влияет на поддержание достаточности капитала заемщика.

Параметры и структура рынка секьюритизация лизинговых активов в солнечной энергетике

Рынок секьюритизации активов в солнечной энергетике формировался за счет деятельности десятка энергетических компаний, выступающих оригинаторами сделок; инвесторов, включая тех, кто намерен монетизировать ИТС и/или ускоренную амортизацию; банков, напрямую или в синдицированном режиме кредитующих сделки; страховых компаний; рейтинговых агентств; пользователей солнечных систем, установленных на крышах.

При формировании статистической базы исследования мы использовали данные ежегодных аналитических отчетов Project Bond Focus U.S. Residential Solar ABS, включая [Guarda, Burrell et al., 2022], которые обобщали и учитывали статистику энергетических компаний, KBRA. Однако пришлось восполнить недостающую информацию по ряду проектов. В частности, возникала необходимость перепроверки исходных данных, внесения уточнений в ранее опубликованные параметры сделок, ввода дополнительных показателей в статистическую базу мощности солнечных систем, в первоначальную стоимость имущества, стоимость и срочность договоров и др. При этом были задействованы такие информационные ресурсы, как индивидуальные отчеты и рейтинги KBRA; данные, размещенные на сайтах компаний, которые провели наибольшее количество сделок солнечной секьюритизации и являются ведущими лизингодателями оборудования для домовладений – Sunrun Inc., Sunnova Energy International Inc.; данные кредитных бюро и др. Для оценки замещения солнечной энергией ископаемых источников и проведения соответствующих расчетов нами использовались данные Федеральной службы государственной статистики США (U.S. Census Bureau), Бюро экономического анализа США (Bureau of Economic Analysis), программы IEA PVPS (ежегодный доклад о развитии солнечной энергетики «Snapshot of Global PV Markets 2023») [IEA, 2023].

В настоящее время в США насчитывается около 900 тыс. домохозяйств, договоры с которыми энергетические компании включили в портфели сделок секьюритизации. Стоимость этих договоров составляет более 15% от всех договоров лизинга, займа, регулирующих установку панелей на крышах, в том числе проектирование, монтаж, необходимые разрешения на использование солнечной энергии в домах потребителей.

В исследуемый нами статистический массив включены 52 сделки солнечной секьюритизации за 2013–2022 гг., метрики по которым удалось сформировать в полном объеме, в том числе 24 проекта (Lease & PPA). Займы использовались в 28 проектах. Средний размер одной сделки секьюритизации лизинговых активов составлял 272 млн долл., а сделки займов – 230 млн долл. Совокупная численность исследуемых нами договоров составила почти 730 тыс. Количество договоров, включенных в портфель по договорам лизинга, больше, чем по договорам займа. Мощность анализируемых солнечных установок равнялась 5448 МВт, в том числе для 508 тыс. лизинговых договоров мощность составляла 3741 МВт, а для 222 тыс. договоров займа – 1707 МВт.

Для конечного пользователя цена на систему солнечных панелей варьируется в зависимости от размеров, мощности, сложности установки. По сделкам энергетических компаний Sunnova и Sunrun, средняя стоимость одного договора лизинга солнечных панелей составляла 14,5 тыс. долл. При этом средний годовой расход домохозяйства в США увеличился с 56 тыс. долл. в 2015 г. до 67 тыс. долл. в 2021 г. [Average annual household expenditure... 2021].

По нашим расчетам с учетом установленной мощности солнечных установок на крышах и показателя *saracity factor* (аналог коэффициента использования установленных мощностей), максимальное производство электроэнергии по секьюритизируемым солнечным активам в 2021 г. равнялось 10816 ГВт-ч, или 22,1% от производства всех солнечных установок на крышах. В 2022 г. выработка солнечной электроэнергии увеличилась до 13549 ГВт-ч, что эквивалентно 23,2% от показателя, определенного EIA для небольших фотоэлектрических систем. Понятно, что уровень некачественных активов не мог превышать указанных значений. Здесь представляет аналитический интерес величина

показателя «уровня секьюритизации», который может характеризовать, насколько насыщен рынок переданных в секьюритизацию активов.

Сравним ситуацию с показателем на рынке секьюритизации ипотечных кредитов в США перед кризисом 2008 г. Отметим, что за четыре года, которые предшествовали мировому финансовому кризису, «уровень секьюритизации для высокодоходных некачественных кредитов взлетел как ракета с 40% до 73%. Накануне финансового кризиса пик достиг почти 93%» [Маллаби, 2022, с. 394]. Исходя из приведенных сравнений, можно сделать вполне определенный вывод относительно того, что «пузыря», который может спровоцировать кризисные явления на рынке секьюритизации активов в солнечной энергетике, пока нет.

Временные параметры предусматривают рассмотрение срока хождения облигаций и среднего срока жизни до ожидаемой даты их погашения. Срок хождения облигаций сопоставим со сроком амортизации имущества, когда оно находится на балансе лизингодателя, в среднем 22,5 года. Средний срок жизни облигаций до ожидаемой даты их погашения по договорам лизинга, когда эмитент ожидает полной предоплаты выпущенных облигаций (Anticipated Repayment Date – «ARD»), равен 8,1 года, а при займах – 5,2 года. Следовательно, риски для кредиторов по первой группе больше, чем по второй. Отмеченный факт находит подтверждение в более высокой ставке купонов по облигациям класса «А» в портфеле. Этот показатель напрямую должен находиться в зависимости от уровня рисков по сделкам.

Ставки по купонам, характеризующие «риск-доходность» по выпущенным облигациям, во многом призваны играть привлекающую роль для участия в проектах инвесторов и устанавливаются они не независимыми рейтинговыми агентствами, а по оценкам или по намерениям эмитентов. Здесь обязательно следует различать независимые оценки непосредственно самого заемщика и эмитируемых им ценных бумаг. Эти оценки могут быть разными. При секьюритизации лизинговых активов ставка по купонам облигаций класса «А» равна 3,79%. Аналогичный показатель при секьюритизации займов – 3,15%.

В ходе исследования было выявлено, что показатели FICO², которые отражают возможные риски для кредиторов, и ставки купонов по облигациям класса «А» почти не коррелируют между собой. Теснота корреляционной связи между ними менее 1%. С большой вероятностью можно предположить, что FICO отражает степень риска по ранее сложившимся обстоятельствам деятельности. В то же время предлагаемые ставки по купонам во многом призваны играть привлекающую роль для инвесторов и устанавливаются они не независимыми рейтинговыми агентствами, а по оценкам или по намерениям эмитентов. Здесь следует различать независимые оценки непосредственно самого заемщика и эмитируемых им ценных бумаг. Эти оценки могут быть разными.

Необходимо иметь в виду, что неспособность эмитента уменьшить величину остатка непогашенных облигаций вплоть до нулевого уровня при ARD не является свидетельством наступления дефолта, но вместе с тем не приветствуется при оценке, выставляемой рейтинговыми агентствами. Дело в том, что более продолжительные сроки погашения задолженности несут больше риска для инвесторов. Как показал анализ, рейтин-

² FICO – это аббревиатура названия технологической компании «Fair, Isaac, and Company», основанной инженером Биллом Фэйром и математиком Эрлом Айзеком, которая разработала механизм определения рейтинговых оценок.

говые агентства устанавливают несколько более высокие скоринговые оценки по показателю FICO для сделок по займам, когда задолженность по облигациям погашается быстрее, нежели при лизинговых сделках. При секьюритизации лизинговых активов показатель FICO равен 740, а для займов – 754. Для кредиторов такие показатели FICO сигнализируют о более высокой вероятности своевременного и полного погашения заемщиком всей задолженности. Здесь следует отметить, что оценка FICO считается «очень хорошей» в том случае, если она находится в диапазоне от 740 до 799 [Treece, Tarver, 2021].

Баллы FICO рассчитываются на основе информации ведущих кредитных агентств Experian, Equifax и TransUnion. При этом FICO, как агрегированная величина, рассчитывается на основе пяти показателей: истории платежей; суммы задолженности; продолжительности кредитной истории; кредитной структуры и новых кредитов.

Считаю, что сделки по лизингу менее рискованные, так как они подкреплены достаточным обеспечением, но при этом могут иметь меньший рейтинг FICO. К причинам данного обстоятельства еще вернемся. Такая ситуация в меньшей степени чревата возникновением финансовой пирамиды, при которой значительная часть вырученных средств может направляться не на финансирование новых проектов, а на погашение задолженности эмитентов, сформировавшейся по результатам предыдущих заимствований. При секьюритизации лизинговых активов полученные средства, как правило, направляются на финансирование новых инвестиционных проектов.

Эмпирический анализ

В ходе исследования была определена размерность крайне важного аналитического параметра – объема сокращаемых выбросов CO₂ при электрификации домов за счет замещения угля солнечной энергией, вырабатываемой панелями на крыше. Имеется в виду использование солнечных панелей в течение года после начала процесса секьюритизации. Расчет этого параметра осуществлялся с учетом мощности солнечных установок и коэффициентов их использования (capacity factor) за каждый рассматриваемый год.

Для всех 52 сделок секьюритизации коэффициент корреляции между величиной привлекаемого капитала в проект и объемом сокращения выбросов CO₂ равен 0,77307. Причем для 24 сделок секьюритизации лизинговых активов (SLA – Securitisation of leasing assets) в солнечной энергетике коэффициент равен 0,89079, а для 28 сделок секьюритизации займов домовладельцев (SHL – Securitisation of Homeowners' Loans) для финансирования покупки и установки солнечного оборудования коэффициент корреляции равен 0,86746.

Все приведенные показатели в соответствии со шкалой английского статистика Чарльза Гилберта Чаддока, используемой для оценки корреляции, относятся к четвертой из пяти групп, характеризующих взаимосвязь количественной меры тесноты связи (от 0,7 до 0,9) и качественной характеристики силы связи (высокая).

Сокращение выбросов CO₂ при электрификации домов за счет замещения угля солнечной энергией, вырабатываемой панелями на крыше в течение года после начала процесса секьюритизации, осуществлялся по следующей формуле:

$$(1) \quad CO_2 = \frac{N \cdot T \cdot C_F}{P} \cdot C_L,$$

где N – мощность солнечных установок на крышах домов; T – максимальная продолжительность рабочего времени работы солнечных панелей в течение года – 8760 час.; C_F – capacity factor; P – производство электроэнергии солнечными панелями в тоннах, исходя из того, что 1 млн т эквивалентен 4,4 ТВт-ч; C_L – выбросы углекислого газа при использовании 1 т угля при производстве электроэнергии соответствуют 3,96 т CO₂ по методологии British Petroleum.

Отметим некоторые методологические особенности формулы (1). Первые два сомножителя характеризуют максимально возможную выработку электроэнергии солнечными установками в течение года. С учетом третьего сомножителя появляется возможность определить реальное производство электроэнергии за год в ТВт-ч. Расчет capacity factor осуществлялся для генераторов коммунального масштаба. Его средние значения определяются по данным Управления энергетической информации США (U.S. Energy Information Administration – EIA), составляя по годам – от 24,2 до 25,6% [Electric Power Monthly, 2023]. Частное от деления первых трех сомножителей на показатель 4,4 позволяет определить объем производства электроэнергии в млн т нефтяного эквивалента. Соответственно, имея информацию о производстве электроэнергии, можно с помощью крайнего сомножителя в формуле определить сокращаемые выбросы углекислого газа за счет замещения угля солнечной энергией.

Проведенные расчеты по формуле (1) показали, что объем сокращаемых выбросов CO₂ при электрификации домов за счет замещения угля солнечной энергией, вырабатываемой панелями на крыше в течение только одного года после начала процесса секьюритизации, составили 7334 тыс. т.

В исследовании, проведенном учеными Массачусетского технологического института (MIT), были смоделированы на примере Китая три сценария по сокращению выбросов CO₂ и взаимосвязанную с этим процессом преждевременную смертность населения из-за выбросов углерода в атмосферу [Li, Zhang, Karplus et al., 2018]. В этом исследовании акцентировалось внимание на нормативе, по которому на одну преждевременную смерть приходится 7,615 тыс. т выбросов CO₂. В статье доктора Даниэля Бресслера из Колумбийского университета (США) отмечается, что на каждые 4,434 тыс. т выбросов CO₂ в мире умирает один человек [Bressler, 2021].

Таким образом, с учетом приведенных данных о взаимосвязи выбросов CO₂ и преждевременной смертности населения, оцениваем социально-экономическую эффективность замещения угля солнечной энергией в рамках проектов SLA в солнечной энергетике в количестве от 963 до 1654 человек сбереженных жизней в течение одного года. Методология расчетов приведена в работе [Газман, 2022].

Как показал анализ, при увеличении объема сокращаемых выбросов CO₂ за счет замещения солнечной энергией угля величина привлекаемого капитала в проекты секьюритизации увеличится. Причем наибольшие подвижки характерны для лизинговых проектов. Эта пропорция свидетельствует о заинтересованности инвесторов в развитии зеленой энергетики, о выполнении корпоративных планов компаний по ESG.

При увеличении ставки по купонам облигаций класса «А» величина привлекаемого капитала в проекты секьюритизации сокращалась, но в небольших размерах. На данную пропорцию может оказать некоторое влияние размерность по вторым–четвертым траншам. Ставки по купонам в большинстве случаев линейно характеризуют мотивацию инвесторов. Для инвесторов важна и текущая рыночная стоимость облигаций.

Анализ позволил выявить, на первый взгляд, алогичную пропорцию, относящуюся к характеристике рисков по проектам. В частности, при увеличении FICO величина привлекаемого капитала в лизинговые проекты секьюритизации сокращается. Казалось бы, должно быть наоборот, как, например, при сделках, относящихся к займам, где наблюдался оправданный рост, свидетельствующий о заинтересованности инвесторов в более качественной оценке рисков.

Возникший алогизм, который выявил проведенный анализ относительно лизинговых проектов, обусловлен несколькими обстоятельствами. Полагаем, что здесь имеет место недооценка рейтинговыми агентствами показателей FICO для лизинга. Исходим из того, что рейтинговые агентства считают лизинг более сложным финансовым продуктом по сравнению с займами, так как при займе не усложняются прямые денежные потоки и поэтому лизингу присущи большие риски. Классическая схема лизинга предполагает, как минимум, трех субъектов: поставщика, лизинговую компанию и лизингополучателя. Большое количество участников инвестиционных проектов по сравнению с другими схемами их финансирования действительно может привести к увеличению рисков из-за усложнения взаимосвязей и ответственности сторон. Однако в рассматриваемой ситуации имеет место совмещение в одном лице функций поставщика и лизингодателя. Данное обстоятельство уравнивает схемы лизинга и займа с точки зрения рисков, связанных с количеством участников в сделке. Поэтому указанный фактор не должен оказывать воздействие на рейтинговую оценку.

Рисковость проекта также может зависеть от срочности погашения задолженности по эмитированным облигациям. При увеличении продолжительности срока до погашения облигаций величина привлекаемого капитала в проекты объективно должна сокращаться. Данное обстоятельство нашло подтверждение в лизинговых проектах. Напомню, что полная предоплата облигаций (ARD) для лизинга составляет 8,1 года, а для займов – 5,2 года, а окончательный срок погашения облигаций при обеих схемах финансирования – 22,5 года. Рейтинговые агентства присваивают показатель FICO с учетом оценки гарантий исполнения обязательств и возможных дефолтов именно для этого базового, но не для всего периода. Это означает, что при лизинге, когда используется механизм ускоренной амортизации, срок возмещения амортизационных расходов совпадает или почти совпадает с показателем ARD. В оставшийся срок до окончательного погашения облигаций (14,4 года) риски своевременного погашения задолженности сокращаются, поскольку в основную часть долга уже включена начисленная амортизация. При займах оставшийся срок составляет 17,3 года. Следовательно, повышается уровень рисков, и, кроме того, риски возрастают еще и потому, что основная часть задолженности не погашена ввиду использования обычной, а не ускоренной амортизации.

О перспективах развития секьюритизации лизинговых активов в солнечной энергетике

На основе проведенного исследования определено, что солнечная секьюритизация – это комплекс имущественных отношений, которые складываются между участниками сделки в рамках взаимосвязанных договоров по поводу привлечения финансирования для новых проектов посредством селекции и обособления ликвидных активов, генерирующих денежные потоки; уступки прав по дебиторской задолженности; формирования

залогового обеспечения; перераспределения рисков; проведения эмиссии ценных бумаг (зеленых облигаций, ESG-облигаций); включения в портфель однородных активов по договорам на поставку и установку солнечных систем, и поддержания их в состоянии, обеспечивающем предусмотренное качество и выработку электроэнергии. В этом определении зеленые облигации рассматриваются только в части средств, направляемых на финансирование солнечной энергетики, а ESG-облигации, которые являются подвидом зеленых облигаций, учитываются в пределах средств, направляемых на экологические цели.

В течение первых семи лет анализируемого десятилетнего периода секьюритизация лизинговых активов в солнечной энергетике преобладала по количеству и по стоимости сделок. Во многом данное обстоятельство было обусловлено налоговым законодательством, возможностями лизингодателей предложить более приемлемый для потребителей порядок ведения расчетов.

Затем ситуация стала меняться. Количество заемных сделок увеличилось, но по стоимости они по-прежнему отставали от лизинговых проектов. Изменения рыночной конъюнктуры подвигло некоторых аналитиков сделать прогноз, что в 2023 г. SHL станет лидером. Эти соображения строились на основе того, что компании, предоставляющие займы на оборудование для использования солнечной энергии, расширили продуктовые предложения, предлагая клиентам приобретать не только солнечные панели, но и энергоэффективное оборудование для отопления, а также вентиляцию, кондиционеры, кровлю, окна, т.е. не только основные средства. Это обеспечивает домохозяйствам увеличение экономии потребляемой энергии, улучшение экологии. Расчет правильный. Причем рост доходов позволял клиентам пойти по пути приобретения имущества в собственность, а не в аренду.

При оценке перспектив развития секьюритизации SLA и SHL необходимо принять во внимание технологические новации, изменение потребительских предпочтений и растущий спрос на инновационные, экологически безопасные услуги в электроэнергетике, реальную мотивацию участников рынка с учетом достижения более чистой экологии.

Энергетические компании, продавая имущество домовладельцам на основе займа, получают текущие платежи, которые направляются на погашение долга кредиторам и формирование дохода этих компаний. Для последующих сделок опять привлекаются кредиты. Непосредственно на сами энергетические компании налоговые льготы по «Закону о снижении инфляции» не распространяются. Однако домовладельцы будут получать льготы по 2034 г.

При использовании схемы лизинга домовладельцы, устанавливающие солнечные системы на крышах, льготы не получают. Однако налоговые льготы распространяются на лизингодателей, которые являются собственниками активов и начисляют по ним амортизацию.

Поскольку инициаторами секьюритизации активов для использования солнечной энергии являются энергетические компании, реализующие свое имущество на условиях предоставления займа домовладельцам, и энергетические компании, использующие схему лизинга, то мотивация непосредственно самих этих компаний может оказаться большей во втором случае. Лизингодатели имеют возможность использования инвестиционного налогового кредита. С учетом указанного обстоятельства в ближайшей перспективе схема SLA в солнечной энергетике может оказаться предпочтительной.

Кроме того, следует принять во внимание недавние банковские потрясения в США. Лизинг менее чувствителен к процентной ставке, нежели заем, так как при лизинге используется часть кредитных средств и часть собственных средств лизингодателей. Кроме того, при лизинге клиенты делают меньше незапланированных досрочных погашений основной суммы кредита в условиях инфляции, что приводит к увеличению стоимости кредитов и снижению доходности кредиторов. В совокупности все перечисленные обстоятельства приведут к изменению условий финансирования жилищной солнечной энергетики [Gaston, 2023].

Преимущества лизинговой схемы возможны и потому, что договоры лизинга более продолжительные, чем договоры займа (восемь лет против пяти). Лизинг может оказаться интереснее для домохозяйств, в которых проживают представители среднего класса.

Финансовый механизм применения секьюритизации лизинговых активов востребован. Так, в апреле и сентябре 2023 г. состоялись очередные проекты крупной энергетической компании Sunrun на сумму 1,1 млрд долл. (в два раза больше среднего показателя), аккумулирующие 83410 договоров с домохозяйствами. Это очередные успешные сделки SLA в солнечной энергетике, а общая сумма всех рассматриваемых проектов достигла почти 8 млрд долл. Это более половины объема мирового рынка услуг по лизингу оборудования для производства солнечной энергии.

Надеюсь, что со временем рассмотренные в статье вопросы могут оказаться полезными для практического применения в России.

* *
*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бэр Х.П. Секьюритизация активов: секьюритизация финансовых активов – инновационная техника финансирования банков / пер. с нем. М.: Волтерс Клувер, 2007.

Газман В.Д. Ливеридж-лизинг: финансирование крупных инвестиционных проектов // Экономический журнал ВШЭ. 2013. Т. 17. № 1. С. 141–165.

Газман В.Д. Лизинг для возобновляемой энергетики. М.: Изд. дом НИУ ВШЭ, 2019. Doi: 10.17323/978-5-7598-2109-0

Газман В.Д. Секьюритизация лизинговых активов // Экономический журнал ВШЭ. 2010. Т. 14. № 3. С. 349–378.

Газман В.Д. Экономическая оценка выбросов CO₂ в экологическом разделе ESG // Экономический журнал ВШЭ. 2022. Т. 26. № 4. С. 579–597. Doi: 10.17323/1813-8691-2022-26-4-579-597

Маллаби С. Алан Гринспен. Самый влиятельный человек в мировой экономике / пер. с англ. М.: Эксмо, 2021.

Смирнов А.Д. Оптимальная ликвидность и безрисковый портфель активов // Экономический журнал ВШЭ. 2021. Т. 25. № 2. С. 196–226.

Alafita T., Pearce J.M. Securitization of Residential Solar Photovoltaic Assets: Costs, Risks and Uncertainty // Energy Policy. 2014. 67. P. 488–498. (<http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2013.12.045>)

Average Annual Household Expenditure in the United States from 2010 to 2021. 2022. (<https://www.statista.com/statistics/237203/average-expenditures-of-united-states-households/>)

Bressler D. The Mortality Cost of Carbon // Nature Communications. 2021. Vol. 12. 4467. (<https://doi.org/10.1038/s41467-021-24487-w>; <https://www.nature.com/articles/s41467-021-24487-w>)

Electric Power Monthly. Capacity Factors for Utility Scale Generation Primarily Using Non-Fossil Fuels – U.S. Energy Information Administration – EIA – Official Energy Statistics from the U.S. Government 2023. (https://www.eia.gov/electricity/monthly/epm_table_grapher.php?t=epmt_6_07_b)

Gazman V.D. Russia. Market Review // *World Leasing Yearbook – 2022*. Iss. 43. L. : Capital Markets Intelligence Ltd., 2022. P. 248–254.

Gaston Z. A New Era for US Residential Solar Finance Investment Tax Credit (ITC) Adders and Loan Market Headwinds Are Shaking up the US Residential Solar Financing Landscape // *Wood Mackenzie*. 2023. 26 April. (<https://www.woodmac.com/news/opinion/us-residential-solar-finance/>)

Goffman G.F. Secondary Markets in Solar: Securitization. The Nicholas School of the Environment of Duke University, April 24, 2015. (<https://dukespace.lib.duke.edu/dspace/bitstream/handle/10161/9644/Goffman%20Master's%20Project.pdf?sequence=1>)

Guarda M., Burrell L., Ngwube E., Webanck T., Espitia A., Piedra X. Project Bond Focus – January 2022 U.S. Residential Solar ABS 101, Crédit Agricole Securities. New York, 2022. P. 12. (<https://www.ca-cib.com/sites/default/files/2022-03/Project-Bond-Focus-Solar-ABS-2022.pdf>)

IEA. IEA Photovoltaic Power Systems Programme, Snapshot of Global PV Markets 2023 // Report IEA-PVPS T1-44. 2023. (https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2023/04/IEA_PVPS_Snapshot_2023.pdf)

KBRA. KBRA Releases Research – European Solar ABS: Potential to Support Green Transition? L., *Business Wire*, February 15, 2023. (<https://finance.yahoo.com/news/kbra-releases-research-european-solar-095300883.html>)

Lugo-Laguna D., Arcos-Vargas A., Nuñez-Hernandez F. A European Assessment of the Solar Energy Cost: Key Factors and Optimal Technology // *Sustainability*. 2021. 13. 3238. (<https://doi.org/10.3390/su13063238>)

Lowder T., Mendelsohn M. Potential of Securitization in Solar PV Finance // NREL Report № TP-6A20-60230. December 2013. (<https://www.nrel.gov/docs/fy14osti/60230.pdf>)

Li M., Zhang D., Li C-T., Mulvaney K.M., Selin N.E., Karplus V.J. Air Quality Co-benefits of Carbon Pricing in China // *Nature Climate Change*. 2018. Vol. 14. № 8. P. 398–403.

O'Sullivan F., Warren C. Solar Securitization: An Innovation in Renewable Energy Finance. MIT Energy Initiative Working Paper. July 2016. (<https://energy.mit.edu/wp-content/uploads/2016/07/MITEI-WP-2016-05.pdf>)

Treece K., Tarver J. What Is a FICO Score, and Why Should You Care? *Forbes Advisor*, www.forbes.com, December 17, 2021. (<https://www.forbes.com/advisor/credit-score/what-is-a-fico-score/>)

Urschel M., Weiss K., Yin C. The Securitisation Law Review: USA. *Milbank LLP*. 23 October 2022. (<https://thelawreviews.co.uk/title/the-securitisation-law-review/usa>)

Securitisation of Leasing Assets in Solar Energy

Victor Gazman

National Research University Higher School of Economics,
20, Myasnitskaya str., Moscow, 101000, Russian Federation.
E-mail: vgazman@hse.ru

Limited access to low-cost financing hinders the development of the use of solar photovoltaic technology. A significant way to solve this problem may be the securitisation of leasing assets (SLA) in the solar energy sector, which has the ability to provide additional liquidity in the renewable energy market. The article presents the theoretical aspects of emission financing of solar energy through securitization, defines the SLA in solar energy, examines the diversity and essence of contractual relations that develop regarding the supply and operation of solar equipment on the roofs of houses, their investment component. These agreements form portfolios that combine the assets of small solar energy users – households into a single transaction that is attractive to all parties, and which will open up additional opportunities for the use of renewable energy sources for investors. The pro- and contra mechanisms of SLA application in solar energy are considered. It is questioned that these transactions are characterized by excessive collateral. The parameters and structure of the analyzed market are evaluated. The author formalized the calculation of emissions reduction during the electrification of houses by replacing coal with solar energy generated by panels. The analysis reflecting the results of SLA transactions in solar energy in the USA in 2013–2022 under 729478 contracts was carried out. Conclusions are drawn regarding the further application of an effective financial mechanism.

Key words: securitisation; leasing; financing; CO₂; solar energy; empirical analysis; green bonds; ESG-bonds.

JEL Classification: G31, 016; Q20; Q40, Q41, Q42, Q43.

* *
*

References

- Alafita T., Pearce J.M. (2014) Securitization of Residential Solar Photovoltaic Assets: Costs, Risks and Uncertainty. *Energy Policy*, 67, pp. 488–498. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2013.12.045>
- Average Annual Household Expenditure in the United States from 2010 to 2021. (2022) Available at: <https://www.statista.com/statistics/237203/average-expenditures-of-united-states-households/>
- Bar H.P. (2007) *Securitization of Assets: Securitization of Financial Assets – Innovative Technology of Bank Financing*. Trans. from German. M.: Volters Kluwer. (In Russ.)
- Bressler D. (2021) The Mortality Cost of Carbon. *Nature Communications*, 12, 4467. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-24487-w>, <https://www.nature.com/articles/s41467-021-24487-w>
- Electric Power Monthly. Capacity Factors for Utility Scale Generation Primarily Using Non-Fossil Fuels – U.S. Energy Information Administration – EIA – Official Energy Statistics from the U.S. Government 2023. Available at: https://www.eia.gov/electricity/monthly/epm_table_grapher.php?t=epmt_6_07_b
- Gaston Z. (2023) A New Era for US Residential Solar Finance Investment Tax Credit (ITC) Adders and Loan Market Headwinds Are Shaking up the US Residential Solar Financing Landscape. *Wood Mackenzie*, 26 April. Available at: <https://www.woodmac.com/news/opinion/us-residential-solar-finance/>
- Gazman V. (2010) Securitisation of Leasing Activities. *HSE Economic Journal*, 14, 3. (In Russ.)
- Gazman V. (2013) Leverage Leasing: Financing of Large Investment Projects. *HSE Economic Journal*, 17, 1, pp. 130–151. (In Russ.)
- Gazman V. (2019) *Leasing for Renewable Energy*. Moscow: HSE Monographs: Social and Economic Science. Publishing House. (In Russ.) Doi: 10.17323/978-5-7598-2109-0
- Gazman V. (2022) Economic Assessment of CO₂ Emissions in the Environmental Section of ESG. *HSE Economic Journal*, 26, 4, pp. 579–597. Doi: <http://doi.org/10.17323/1813-8691-2022-26-4-579-597> (In Russ.)
- Gazman V.D. (2022) Russia. Market Review. *World Leasing Yearbook – 2022*, Iss. 43. L.: Capital Markets Intelligence Ltd., pp. 248–254.
- Goffman G.F. (2015) *Secondary Markets in Solar: Securitization*. The Nicholas School of the Environment of Duke University, April 24. Available at: <https://dukespace.lib.duke.edu/dspace/bitstream/handle/10161/9644/Goffman%20Master's%20Project.pdf?sequence=1>
- Guarda M., Burrell L., Ngwube E., Webanck T., Espitia A., Piedra X. (2022) *Project Bond Focus – January 2022*. U.S. Residential Solar ABS 101, Crédit Agricole Securities, New York. Available at: <https://www.ca-cib.com/sites/default/files/2022-03/Project-Bond-Focus-Solar-ABS-2022.pdf>
- IEA (2023) *IEA Photovoltaic Power Systems Programme, Snapshot of Global PV Markets 2023*. Report IEA-PVPS T1-44. Available at: https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2023/04/IEA_PVPS_Snapshot_2023.pdf
- KBRA (2023) *Releases Research – European Solar ABS: Potential to Support Green Transition? L.*: Business Wire, February 15. Available at: <https://finance.yahoo.com/news/kbra-releases-research-european-solar-095300883.html>
- Li M., Zhang D., Li C-T., Mulvaney K.M., Selin N.E., Karplus V.J. (2018) Air Quality Co-benefits of Carbon Pricing in China. *Nature Climate Change*, 14, 8, pp. 398–403.
- Lowder T., Mendelsohn M. (2013) *Potential of Securitization in Solar PV Finance*. NREL Report № TP-6A20-60230, December 2013. Available at: <https://www.nrel.gov/docs/fy14osti/60230.pdf>
- Lugo-Laguna D., Arcos-Vargas A., Nuñez-Hernandez F. (2021) A European Assessment of the Solar Energy Cost: Key Factors and Optimal Technology. *Sustainability*, 13, 3238. Available at: <https://doi.org/10.3390/su13063238>

Mallaby S. (2021) *Alan Greenspan. The Most Influential Person in the World Economy*. Trans. from English. Moscow: Eksmo. (In Russ.)

O'Sullivan F. Warren C. (2016) *Solar Securitization: An Innovation in Renewable Energy Finance*. MIT Energy Initiative Working Paper July 2016. Available at: <https://energy.mit.edu/wp-content/uploads/2016/07/MITEI-WP-2016-05.pdf>

Smirnov A.D. (2021) Optimal Liquidity and Risk-free Asset Portfolio. *HSE Economic Journal*, 25, 2, pp. 196–226. (In Russ.)

Treece K., Tarver J. (2021) *What Is a FICO Score, and Why Should You Care?* Forbes Advisor, [www.forbes.com](https://www.forbes.com/advisor/credit-score/what-is-a-fico-score/), December 17. Available at: <https://www.forbes.com/advisor/credit-score/what-is-a-fico-score/>

Urschel M., Weiss K., Yin C. (2022) *The Securitisation Law Review: USA*. Milbank LLP, 23 October. Available at: <https://thelawreviews.co.uk/title/the-securitisation-law-review/usa>