



Строительные технологии и инженерные решения при освоении дальневосточного гектара

К.И. Алексеева, Е.Л. Маркова, Л.В. Марыгина, А.И. Акишбаров

Тихоокеанский государственный университет, г. Хабаровск

Аннотация: В статье дана оценка экономической ситуации Дальнего Востока и выявлены проблемы эффективного освоения территории. Рассмотрены строительные технологии и инженерные решения, которые могут быть использованы участниками государственной программы «Дальневосточный гектар» в целях эффективного использования земель. Произведено деление территории Дальнего Востока на относительно однородные по природно-климатическим условиям регионы (Республика Саха (Якутия), Хабаровский и Приморский края) и предложены оптимальные технологии малоэтажного строительства, технологические решения по части устройства автономного отопления и автономной солнечной электрической станции для выделенных территорий.

Ключевые слова: строительство, малоэтажное строительство, Дальний Восток, «дальневосточный гектар», теплоэффективный блок, SIP-панели, энергоэффективность, «зеленое» строительство, строительный 3-D принтер, сэндвич-панели.

Проблемы Дальнего Востока. Дальний Восток сегодня вызывает пристальное внимание, как центр притяжения геополитических, экономических и инвестиционных интересов. Регион отличается своими природно-климатическими условиями, недостаточно развитой промышленной базой, низкой плотностью населения при существенном его оттоке из региона.

Характерной чертой Дальнего Востока является отдаленность от основных, наиболее обжитых и развитых округов страны. При этом дальневосточные территории - самые богатые по количеству природных ресурсов. По ряду сырьевых позиций Дальневосточный федеральный округ занимает лидирующие позиции. В регионе добывается 90 % алмазов, 50 % золота, 14 % вольфрама, 80 % олова, 90 % борного сырья, 80 %, соевых бобов, 7 % целлюлозы, более 40 % рыбы и морепродуктов и 13 % древесины [1].



Основные тенденции промышленного развития в дальневосточном регионе: добыча и переработка алмазов и цветных металлов, переработка биоресурсов (рыбной продукции, лесоматериалов), судостроение и ремонт судов. Данные сегменты деятельности и определяют роль Дальнего Востока в экономической структуре России. Преимущественное развитие добывающих отраслей при крайне слабом развитии обрабатывающих производств приводит к существенным потерям доходов в виде добавленной стоимости. Наличие на Дальнем Востоке огромного количества природных ресурсов является толчком для эффективного освоения и разумного использования этих земель, но по ряду причин данный процесс осуществляется медленными темпами, в результате чего Дальний Восток остается низко развитым регионом, а проблемы, существующие на сегодняшний день, актуальными. Низкая транспортная доступность, малая разветвленность маршрутной сети и качество дорог ведут к образованию проблем по части организации транспортных услуг и их стоимости [2].

В настоящее время в регионе наблюдается социальная неблагополучность в отличие от центральной части России: высокие цены на товары и услуги, при невысоком уровне заработных плат и пенсий, и, как следствие, доля бедного населения выше среднероссийского показателя; небольшое количество возможностей для культурного развития и другие проблемы.

Одной из главных экономических проблем является недостаточное количество рабочих мест для квалифицированных кадров, как и недостаток квалифицированных кадров, все чаще наблюдается миграция дальневосточников в центральные районы нашей страны; неразвитая промышленная инфраструктура, а организации новых современных



производств мешают высокая стоимость энергоносителей и высокие транспортные расходы.

Исходя из специфики сложившейся ситуации с трудовыми ресурсами в регионе, а также, ввиду того, что на территории Дальнего Востока имеется огромное количество неосвоенных территорий, и с целью развития малого и среднего бизнеса, в 2012 году Правительство РФ поставило перед Минвостокразвития России задачи по поиску методов и инструментов, которые позволят ускорить эффективное развитие Дальневосточного федерального округа. Одним из таких инструментов стала программа «Дальневосточный гектар».

По площади территория Дальневосточного Федерального округа самая большая в России, а показатель количества населения - самый низкий по стране. Сокращение численности населения региона началось в конце XX века в 90-е годы. Согласно статистическим данным, в период с 1991 по 2000 гг. произошло снижение численности населения на 1,2 млн. человек, в том числе, 94 % - за счет миграции. Это негативное явление привело к серьезному дефициту трудовых ресурсов.

Для решения проблемы эффективного государственного управления территориями, улучшения жизни дальневосточников и создания условий для сокращения оттока населения и привлечения новых жителей, разработан комплекс мер. Одной из таких мер является Федеральный закон от 01.05.2016 г. № 119-ФЗ «Об особенностях предоставления гражданам земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности и расположенных на территориях субъектов РФ, входящих в состав Дальневосточного федерального округа, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ».

Определены базовые цели программы:



- 1 Создание условий для привлечения граждан на постоянное место жительства на территорию Дальневосточного федерального округа;
- 2 Сокращение миграции дальневосточников в другие регионы России;
- 3 Создание инфраструктуры и освоение свободных территорий в регионе;
- 4 Активизация малого и среднего бизнеса за счет создания новых предприятий на территориях дальневосточного гектара;
- 5 Разработка и реализация мер поддержки граждан, получивших земельный участок;
- 6 Создание новых рабочих мест и увеличение количества самозанятых;
- 7 Формирование новых населенных пунктов на Дальнем Востоке;
- 8 Создание условий комфортной жизнедеятельности для «гектарщиков».

Программа дает возможность каждому гражданину России получить в пользование земельный участок площадью до 1 гектара на многочисленных неосвоенных территориях Дальнего Востока, для проживания и организации собственного дела. Согласно данным Минвостокразвития по состоянию на 01. 02. 2019 г., 42 % всех участников программы собираются использовать дальневосточный гектар под строительство жилья, 27 % - ведения сельского хозяйства, 12 % - садоводство, 11 % - туристические проекты, остальные 8 % другими видами предпринимательской деятельности.

Реализации замыслов по освоению отдаленных земель мешает ряд проблем, одной из которых является отсутствие развитой коммуникационной инфраструктуры (плохие дороги, отсутствие возможности подключения к сетям энерго- и водоснабжения). Поэтому для эффективной реализации государственной программы «Дальневосточный гектар» необходимо найти оптимальные инженерные решения для строительства домов и элементов



предпринимательской инфраструктуры, а также альтернативу получения электроэнергии, тепла и других необходимых ресурсов.

Правовые условия освоения «дальневосточного гектара». Согласно Федеральному закону от 01.05.2016 г. N 119-ФЗ, земельный участок, полученный в рамках программы, предоставляется гражданину в безвозмездное пользование сроком на пять лет.

По прошествии указанного срока, гражданин, заключивший договор безвозмездного пользования земельным участком, имеет право подать в уполномоченный орган заявление об оформлении участка в собственность или в аренду на срок до сорока девяти лет.

В свою очередь уполномоченный орган может принять как положительное решение, так и решение об отказе в предоставлении земельного участка в собственность или в аренду в случае установления фактов несоответствия использования участка установленным критериям использования.

В приложении к постановлению Правительства РФ от 16.09.2020 г. № 1459, обозначены критерии пользования земельными участками, при задействовании их под строительство объектов:

- Наличие на участке капитальных зданий и сооружений, а также объекта незавершенного строительства, если, в соответствии с выбранным видом разрешенного использования земельного участка, предусматривается строительство подобного объекта. Минимальные параметры объекта жилого дома – не менее 24 кв. метров общей площади;
 - Документальное подтверждение затрат не менее 30 тыс. рублей, понесенных в связи с освоением участка;
 - Наличие результатов деятельности на земельном участке со дня заключения договора безвозмездного пользования.
-



- Документальное подтверждение выпиской из Единого государственного реестра недвижимости об объекте недвижимости, либо техническим планом, о построенных жилых и иных объектах, либо незавершенном строительстве.

Строительные технологии и инженерные решения. Малоэтажное строительство в программе «Дальневосточный гектар» играет ключевую роль. В России популяризация малоэтажного жилого строительства неразрывно связана с созданием необходимых элементов инфраструктуры и обеспечения новых территорий и поселений необходимыми коммуникациями, объектами социальной инфраструктуры и т.д.

Строительство жилья и хозяйственных построек создадут необходимые условия для дальнейшего развития предпринимательской деятельности и существования в целом.

Индивидуальное жилое строительство - это не просто возможность приобретения собственного жилья гражданами страны, но и возможность повысить качество жизни отдельного человека и целой семьи. Такие проекты наносят минимальный ущерб природе из-за своей низкой плотности.

В условиях популяризации малоэтажного строительства возникает проблема выбора конструктивных решений для возведения домов. В странах Западной Европы при западноевропейских странах основную базу малоэтажного домостроения составляет каркасное домостроение. Эта технология позволяет значительно снизить стоимость и уменьшить сроки возведения жилья в 3-5 раз [3, 4].

Компанией «НИИ Теплостен» разработана технология скоростного домостроения «Теплоскор». В основе данной технологии - использование теплоэффективного блока, состоящего из несущей, внутренней и фасадной части. Её можно рассматривать, как возможное конструктивное решение при

индивидуальном строительстве на дальневосточном гектаре. Использование теплоэффективных блоков позволит сократить сроки строительства; снизить себестоимость и транспортные расходы; не потребуются мощные подъемные механизмы в силу своего небольшого веса; а также появится возможность обеспечить высокие эксплуатационные качества, долговечность, огнестойкость и низкую теплопроводность.

При строительстве жилых домов в малоосвоенных районах также можно рассматривать дома из SIP-панелей (рис. 1). Данное жилье производится по канадской технологии. Конструкция позволяет выдерживать перепады температур от -50 до $+50$ °С. Легкость заводских сэндвич-панелей (трёхслойная структура, состоящая из двух листов жёсткого материала: металл, ПВХ, ДВП, магнезитовая плита; - и слоя утеплителя между ними) позволяет снизить трудоемкость монтажа конструкции, а строительство может осуществляться в любое время года. Продолжительность возведения данного дома «под ключ» составляет не более шести недель. Дома из SIP-панелей относят к технологии «зеленого» строительства [5, 6].

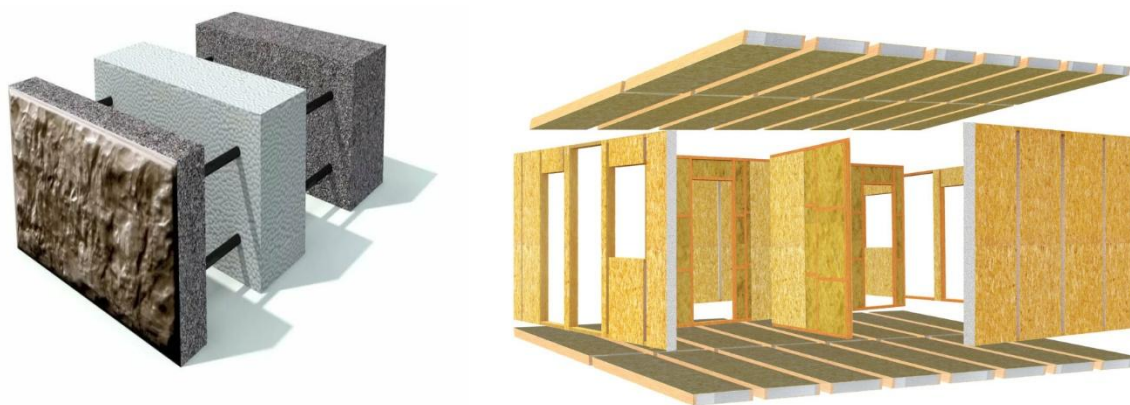


Рис. 1. – Теплоэффективный блок, устройство дома из сип-панелей

Вариантом конструктивного решения для строительства дома для «гектарщиков» можно рассматривать автономные жилые модули, разработанные архитекторами Дальневосточного федерального



университета. В основу идеи пассивного дома положено использование системы солнечного отопления, позволяющее возводить дома в районах без необходимой энергетической инфраструктуры.

Особенностями таких домов являются архитектурные решения и планировки помещений, воспринимающие солнечное тепло зимой и обеспечивающие охлаждение летом. Дом проектировался и строился с использованием местных природных материалов и с высокой степенью автономности.

Согласно расчетам разработчиков проекта, расходы на отопление в пассивном солнечном доме зимой оказались почти в три раза меньше расходов на отопление в доме-аналоге. При этом, на экодоме в момент расчетов еще не была смонтирована активная система солнечного отопления.

Также в малоэтажном строительстве можно использовать метод, основанный на современной технологии - строительный 3-D принтер. Прогнозируется, что технология в ближайшее время должна занять весомую часть строительного рынка, а также позволит решить задачу быстрого и экономичного индивидуального строительства на дальневосточных территориях [7, 8].

Технология работы 3-D принтера - перемещение формирующей головки, управляемой компьютером по трем осям с амплитудой от 5 до 20 и более метров, за счет чего возводятся полые стены и перегородки дома из быстротвердеющего бетона определенной жесткости (вязкости), содержащего упрочняющие волокна и различные добавки [9].

При строительстве хозяйственных сооружений, складов, цехов конструкция здания из металлического каркаса и ограждения из профлиста, сэндвич-панелей является наиболее экономичной и быстровозводимой.



Технологические решения по части устройства автономного отопления и стоимости автономной солнечной электрической станции

В настоящее время в России энергосберегающие технологии только начинают использоваться в строительстве. Основным фактором, сдерживающим внедрение данных технологий - отсутствие интереса со стороны собственников жилья, а также государственного стимулирования строительства энергоэффективных домов.

В ходе исследования, проведенного с целью выбора конструктивных решений для индивидуального жилищного строительства при реализации программы «Дальневосточный гектар» на территориях Республики Саха (Якутия), Хабаровского и Приморского краев, был сделан выбор в пользу энергосберегающих панелей (Модульные системы панелей «Векчел») и каркасно-панельной технологии «ЭКОПАН» (SIP-панели).

Используя данные расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период, а также характеристики устройств, передающих тепловую энергию теплоносителю в индивидуальном жилом доме, был произведен подбор оптимальных источников отопления для зданий, построенных с помощью энергосберегающих панелей (Модульные системы панелей «Векчел») и каркасно-панельной технологии «ЭКОПАН» (SIP-панели).

Учитывая стоимость оборудования и затраты на топливо, необходимое для получения энергии, выбор устройств отопления и горячего водоснабжения определен следующим образом:

1 Республика Саха (Якутия): строительство с помощью энергосберегающих панелей (Модульные системы панелей «Векчел») - твердотопливный котел Юнкер КСТ-12 (на угле).



2 Хабаровский край: строительство по каркасно-панельной технологии «ЭКОПАН» (SIP-панели) - Твердотопливный котел Юнкер КСТ-12 (на угле).

3 Приморский край: строительство по каркасно-панельной технологии «ЭКОПАН» (SIP-панели) - Твердотопливный котел Юнкер КСТ-12 (на угле).

Канадская технология «ЭКОПАН» обладает невысокой степенью огнестойкости, в связи с этим и с целью минимизации рисков по возникновению пожарных ситуаций, альтернативным вариантом в качестве источника отопления можно рассматривать электрический котел Zota - 12 «Lux». Данное устройство обладает большим коэффициентом полезного действия, отличается небольшой стоимостью оборудования, а также занимает среднее место по затратам денежных средств на выработку полезной энергии.

Расчет стоимости использования автономной солнечной электрической станции для Республики Саха (Якутия) (г.Якутск), Приморского края (г.Владивосток) и Хабаровского края (г.Хабаровск) показал, что основным отличающимся показателем между субъектами ДФО, влияющим на стоимость приобретения установки, является дневная сумма солнечной энергии. Это послужило основой расчета мощности солнечных батарей и стоимости автономных солнечных электрических станций для выделенных территорий.

Стоимость комплекта автономной солнечной электрической станции для регионов составляет: Республика Саха (Якутия) (г. Якутск) - 322,3 тыс. рублей, Приморский край (г. Владивосток) - 237,3 тыс. рублей, Хабаровский край (г. Хабаровск) - 186,3 тыс. рублей. Ориентировочная стоимость



строительства одного километра воздушной линии электропередач напряжением 10 кВ составит от 800 тысяч рублей, 0,4 кВ от 600 тыс. рублей.

В результате комплексного сравнения технологий индивидуального жилищного строительства установлено, что каркасная технология с применением различных вариантов утепления ограждающих конструкций имеет превосходство по сравнению с другими вариантами. Анализ устройств выработки отопления и обеспечения горячего водоснабжения показал, что использование инновационной технологии «тепловой насос» обеспечивает наименьшее потребление энергии на выработку тепла по сравнению с другими видами оборудования [10]. Но высокая стоимость оборудования значительно уменьшает шансы на возможное приобретение потребителями данной установки. Оптимальным вариантом источника отопления домов, строящихся при реализации программы «Дальневосточный гектар», можно считать твёрдотопливные котлы на угле. Вариант приобретения автономной солнечной электрической станции как инновационной технологии, работающей на основе возобновляемого источника энергии, из-за немалой стоимости оборудования и небольших тарифов электрической энергии, предоставляемой сетевой организацией, целесообразно рассматривать как альтернативу в том случае, если стоимость строительства и подключения к центральной электросетевой инфраструктуре значительно превышает стоимость автономной солнечной электрической станции.

Большинство участников программы «Дальневосточный гектар» при основании территории будут осуществлять строительство с целью реализации своих бизнес-проектов. Рассмотренные технологии строительства позволяют в условиях отсутствия необходимой инфраструктуры и при предоставленном времени освоения участка построить необходимое здание и (или) сооружение с минимальными затратами.



Литература

1. Гулакова О.И. Проблемы и тенденции макроэкономического развития Дальнего Востока // Социальные и экономические системы. 2018. № 1. С. 101-120.
2. Киселев В.Ю. Логистическая организация комплексного развития массового малоэтажного строительства жилья // Инженерный вестник Дона, 2013. № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2102.
3. Губарев С.А., Абакумов Р.Г. Аналитический обзор современных технологий строительства, строительных материалов, строительных конструкций, отвечающих современным требованиям инвесторов в строительстве // Инновационная наука. 2016. С. 48-51.
4. Сайбель А.В., Розен М.В. Энергосберегающие технологии в строительстве // Инженерный вестник Дона. 2012. № 4 (Часть 2). URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2012/1389.
5. Анненкова О.С. Совершенствование технологических решений возведения индивидуальных жилых домов из СИП-панелей // Ползуновский альманах. 2019. № 2-1. С. 41-44.
6. Вальтеров Р.А. Строительство домов из СИП-панелей по каркасной технологии // Геология и нефтегазоносность Западно-Сибирского мегабассейна (опыт, инновации): материалы десятой международной научно-технической конференции. Тюмень: Тюменский индустриальный университет. 2016. С. 64-67.
7. Федоров В.Т., Кокоев М.Н. Строительный 3D-принтер и освоение «Дальневосточного гектара» // Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2016



году: Сборник научных трудов РААСН (Российская академия архитектуры и строительных наук). Москва: Издательство АСВ, 2017. С. 412-416.

8. 3D concrete printer. URL: designingbuildings.co.uk/wiki/3D_concrete_printer.

9. Федоринов Д.В. Smart устройства и технологии последнего десятилетия // Перспективы развития информационных технологий. 2014. № 18. С. 172-175.

10. Berge B. The Ecology of Building Materials. [Architectural press]. Oxford, 2005. 474 p.

References

1. Gulakova, O. I. Social'nye i ekonomicheskie sistemy. 2018. № 1. pp. 101-120.

2. Kiselev V.Yu. Inzhenernyj vestnik Dona, 2013. № 4 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2102.

3. Gubarev S.A., Abakumov R.G. Innovacionnaya nauka. 2016. pp. 48-51.

4. Sajbel` A.V., Rozen M.V. Inzhenernyj vestnik Dona. 2012. № 4 (Chast` 2). URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2012/1389.

5. Annenkova O.S. Polzunovskij al`manax. 2019. № 2-1. pp. 41-44.

6. Val'terov R.A. Geologiya i neftegazonosnost' Zapadno-Sibirskogo megabassejna (opyt, innovacii): materialy desyatoj mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoj konferencii (Geology and oil and gas potential of the West Siberian megabasin (experience, innovations): materials of the tenth international Scientific and technical conference). Tyumen': Tyumenskij industrial'nyj universitet. 2016. pp. 64-67.

7. Fedorov V.T., Kokoev M.N. Stroitel'nyj 3D-printer i osvoenie «Dal'nevostochnogo gektara» // Fundamental'nye, poiskovyje i prikladnye issledovaniya RAASN po nauchnomu obespecheniyu razvitiya arhitektury,



gradostroitel'stva i stroitel'noj otrasli Rossijskoj Federacii v 2016 godu: Sbornik nauchnyh trudov RAASN (Rossijskaya akademiya arhitektury i stroitel'nyh nauk) (Fundamental, exploratory and applied research of the RAASN on scientific support for the development of architecture, urban planning and the construction industry of the Russian Federation in 2016: Collection of scientific papers of the RAASN (Russian Academy of Architecture and Construction Sciences)). Moskva: Izdatel'stvo ASV, 2017. pp. 412-416.

8. 3D concrete printer. URL: designingbuildings.co.uk/wiki/3D_concrete_printer.

9. Fedorinov D.V. Perspektivy razvitiya informacionnyh tekhnologij. 2014. № 18. pp. 172-175.

10. Berge B. The Ecology of Building Materials. [Architectural press]. Oxford, 2005. 474 p.