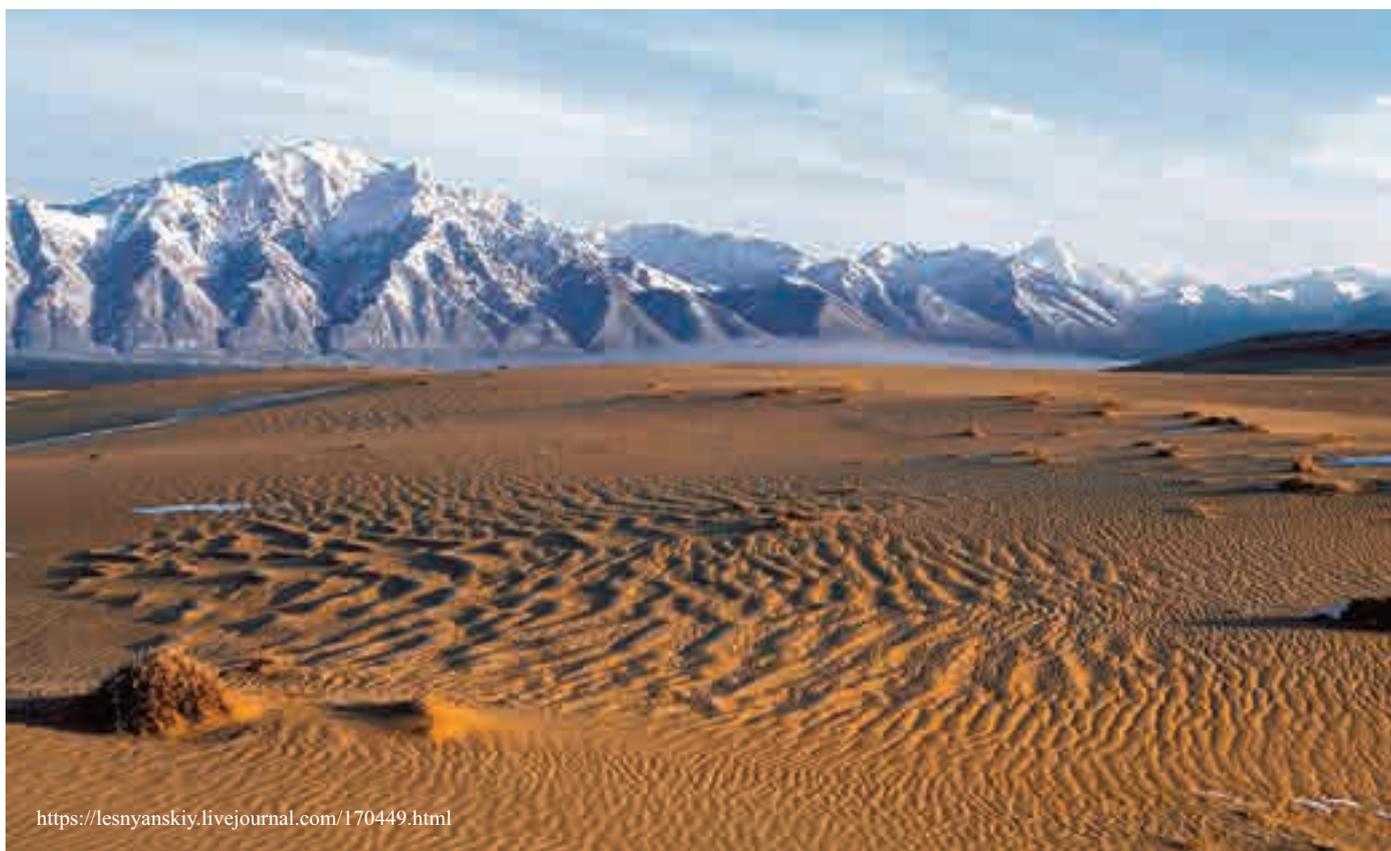


ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ПЕСКОВ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗИСА НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

<https://doi.org/10.25296/1993-5056-2018-13-4-5-90-97>

УДК 624.131.1



<https://lesnyanskiy.livejournal.com/170449.html>

АВЕРКИНА Т.И.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия, averkina@geol.msu.ru

Адрес: Ленинские горы, д. 1, г. Москва, 119991, Россия

Аннотация

Пески широко распространены в верхней части геологического разреза и являются важным объектом исследования в инженерной геологии. Они залегают в основании наземных сооружений, служат местами размещения подземных объектов и активно используются в качестве строительного материала. Одна из важных научно-практических задач, которая стоит перед инженер-геологами, — изучение закономерностей распространения песков по площади и разрезу. Она особенно актуальна для огромной территории нашей страны, однако обобщающей региональной инженерно-геологической сводки по песчаным грунтам всей России в настоящее время нет. В статье приведена схематическая карта распространения песков четвертичного возраста различного генезиса, которая полностью охватывает территорию страны и составлена с учетом самых последних результатов геологического картирования и картографирования. Описаны закономерности распространения песчаных грунтов на территории России в целом и в пределах отдельных регионов: молодых и древних платформ Европейской части (Тимано-Печорской, Скифской и Восточно-Европейской); древней Сибирской платформе; молодых Западно-Сибирской, Яно-Колымской и Зее-Буреинской плит; орогенах Европейской части, Сибири и Дальнего Востока; Байкальской рифтовой зоне, а также на шельфах многочисленных морей, омывающих берега России. Обсуждается распределение песков по площади и разрезу, их приуроченность к различным генетическим комплексам четвертичных отложений и определенным элементам рельефа. В криолитозоне, охватывающей более половины территории страны, описаны пески четвертичного возраста, которые развиты в пределах инженерно-геологической зоны совместного распространения многолетнемерзлых и талых пород и зоны практически сплошного распространения многолетнемерзлых пород.

Ключевые слова:

пески четвертичные; закономерности распространения; Россия; карта; платформы; орогены; шельфы

Ссылка для цитирования:

Аверкина Т.И., 2018. Закономерности распространения четвертичных песков различного генезиса на территории России. Инженерная геология, Том XIII, № 4–5, с. 90–97, <https://doi.org/10.25296/1993-5056-2018-13-4-5-90-97>

REGULARITIES OF THE DISTRIBUTION OF QUATERNARY SANDS OF DIFFERENT GENESIS ON THE TERRITORY OF RUSSIA

TATYANA I. AVERKINA

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, averkina@geol.msu.ru

Address: Bld. 1, Leninskie Gory, 119991, Moscow, Russia

Abstract

Sands are widespread in the upper part of the geological section and are an important study subject in engineering geology. They lie at the base of surface facility, serve as a reservoir of underground objects and actively used as a building material. One of the important scientific and practical tasks facing geological engineers is the study of the regularities of sands distribution by area and geological section. It is especially relevant for the vast territory of our country, but there is currently no generalizing regional engineering-geological summary on sandy soils of all Russia. The article presents a schematic map of the distribution of sands of the Quaternary of various genesis, which fully covers the territory of the country and is compiled taking into account the latest results of geological plotting and mapping. The regularities of the distribution of sandy soils on the territory of Russia as a whole and within separate regions are described: young and ancient platforms of the European part (Timan-Pechora, Scythian and East-European); the ancient Siberian platform; young West-Siberian, Yano-Kolyma and Zeya-Bureya plates; orogens of the European part, Siberia and the Far East; Baikal rift zone, as well as on the shelves of numerous seas washing the shores of Russia. The distribution of sands on the area and the section is discussed, their association with different genetic complexes of Quaternary deposits and certain elements of the relief. The Quaternary age sands that are developed within the engineering-geological zone of joint distribution of permafrost and thawed rocks and zone of practically continuous distribution of permafrost are described in the cryolithozone, which covers more than half of the country's territory.

Key words:

Quaternary sands; regularities of distribution; Russia; map; platforms; orogens; shelves

For citation:

Averkina T.I., 2018. Regularities of the distribution of quaternary sands of different genesis on the territory of Russia. Engineering Geology, Vol. XIII, No. 4–5, pp. 90–97, <https://doi.org/10.25296/1993-5056-2018-13-4-5-90-97>

Введение

Пески — одни из грунтов, широко распространенных в верхней части геологического разреза. Они залегают в основании множества наземных сооружений, служат вместилищем подземных объектов и активно используются в качестве строительного материала. Этим объясняется интерес инженер-геологов к песчаным грунтам. Одна из важных задач их изучения — выявление закономерностей распространения или пространственного распределения, особенно актуальное для территории такой огромной страны, как Россия.

Первое региональное обобщение о распространении песков выполнил П.И. Фадеев в 1951 г. В его монографии «Пески СССР» приведена схематическая карта песчаных образований Европейской части СССР [10]. В 1973 г. Н.А. Платов опубликовал свою схематическую карту распространения песков на ту же территорию, составленную с учетом новых данных [8]. Позднее уточненный вариант этой карты вошел в коллективную монографию «Песчаные грунты» [9].

В настоящей работе при описании закономерностей пространственного распределения песчаных грунтов использована составленная автором схематическая карта распространения песков четвертичного возраста, которая охватывает всю территорию России. На ней отражены первые от поверхности стратиграфо-генетические комплексы четвертичных отложений, содержащие пески (рис.). При подготовке данной карты были ис-

пользованы опубликованные в Интернете на сайте Всероссийского научно-исследовательского геологического института (ВСЕГЕИ) листы Государственной геологической карты (Карты четвертичных отложений) масштаба 1:1 000 000 2-го и 3-го поколений [14], а также Карта четвертичных образований территории Российской Федерации масштаба 1:2 500 000 [13]. Часть информации была заимствована с Инженерно-геологической карты Западно-Сибирской плиты масштаба 1:1 500 000 [8], из материалов первого и второго изданий монографии «Инженерная геология СССР» [3–7], а также I и III томов монографии «Инженерная геология России» [1, 2].

Следует отметить, что на составленной карте нашли отражение не все генетические типы песков, развитые на территории России. Это связано с тем, что некоторые типы имеют такое локальное распространение, что их трудно отразить на обзорной карте. Например, пески *оползневых, обвальных и осыпных накоплений*. То же самое можно сказать о песках *озерного* генезиса. В этом типе отложений преобладают тонкие осадки, но местами встречаются и песчаные. *Элювиальные и делювиальные* пески существуют, но показать конкретные ареалы их распространения на всей территории России довольно сложно. Песков *антропогенного происхождения* (насыпных, намывных и т.д.) в масштабах всей страны накоплено много. Они есть в каждом городе, в каждой насыпи, но это данные не для обзорной карты.

Основные районы широкого площадного развития четвертичных песчаных грунтов — платформы Европейской части и Западно-Сибирская плита.

Платформы Европейской части России

В северных и центральных районах Восточно-Европейской платформы верхняя часть разреза выполнена отложениями ледникового комплекса ранне-среднеплейстоценового возраста. Пески входят в состав разных видов этих отложений — собственно ледниковых, флювиогляциальных (водно-ледниковых), лимногляциальных (озерно-ледниковых). Они сменяют друг друга по площади и разрезу. Возраст отложений, выходящих на поверхность, омолаживается в направлении с юго-востока на северо-запад. Полных разрезов, включающих осадки всех оледенений, очень мало, т.к. каждое последующее оледенение уничтожало следы предыдущего.

Морена песчаного состава выделяется только в одном регионе — на Балтийском щите севернее Онежского и Ладожского озер. Это *верхнеплейстоценовые* валунные пески (*осташковский горизонт*), мощность которых изменяется от долей метра до десятков метров (нарастает в сторону плиты) и в среднем составляет 3–7 м. Сверху на них нередко залегают маломощные торфяники. На юге щита валунные пески постепенно замещаются валунными суглинками и глинами — более характерными для морены отложениями. Среди моренных песков, слагающих преимущественно водораздельные пространства, в понижениях встречаются ареалы верхнеплейстоценовых (осташковских) песков озерно-ледникового или водно-ледникового генезиса. Однако основные площади их распространения находятся южнее.

Самые масштабные выходы *озерно-ледниковых* отложений на поверхность наблюдаются в полосе, ограниченной с северо-запада Балтийским щитом, а с юго-востока — Среднерусской возвышенностью и Северными увалами. Они обычно приурочены к пониженным участкам рельефа и датируются как образования *позднеплейстоценовые*, у южной границы — как *средне- и раннеплейстоценовые*. На севере Тимано-Печорской плиты часть этих отложений находится в многолетнем мерзлом состоянии.

В озерно-ледниковых комплексах пески не являются доминирующими. Значительно шире там представлены глинистые грунты. А вот в разрезах *камов*, сложенных осадками внутриледниковых озер, наблюдается иное соотношение гранулометрических разностей. Они представлены более грубым материалом, и песчаная составляющая в них по содержанию превосходит глинистую. Камы можно встретить в разных районах ледниковой зоны. Они выражены в рельефе в виде холмов высотой от первых метров до 40 м и длиной в десятки, реже сотни метров. Мощность камовых толщ доходит до 50–60 м.

В составе водно-ледниковых комплексов, в отличие от озерно-ледниковых, пески преобладают. В северных районах они имеют *позднеплейстоценовый* возраст, а южную границу ледниковой зоны обрамляют *нижне- и среднеплейстоценовые водно-ледниковые* отложения, которые слагают обширные задровые равнины и полесья — залесенные и заболоченные низменности (Мещерская, Горьковско-Марийская). Флювиогляциальные пески сочетаются там с озерно-ледниковыми, озерными и аллювиальными песчано-глинистыми отложениями и часто перекрываются торфами. Мощность песков в понижениях доходит

до 50–60 м [7]. Флювиогляциальные и лимногляциальные пески встречаются не только в приповерхностной части разреза, они могут залегать под и между моренами, вторым, третьим и т.д. слоем. Особая разновидность водно-ледниковых образований — *озы* — протяженные (километры и десятки километров) гряды высотой 15–50 м, редко до 100 м, сложенные песками крупными и гравелистыми с включениями гальки и валунов.

В южных и восточных районах Европейской части России, где не было материковых оледенений, распространены пески озерно-аллювиального, эолового и морского генезиса. *Озерно-аллювиальные* на Волго-Камском междуречье датируются как *среднеплейстоценовые*, а в Заволжье относятся к категории древних, *эоплейстоценовых* образований. Последние входят в состав так называемой «сыртовой» песчано-глинистой толщи. На поверхность обычно выходит ее глинистая часть, но в долинах рек обнажаются и пески. Генезис «сыртовых» отложений является дискуссионным.

Крупные ареалы распространения *эоловых* отложений приурочены к террасам нижнего Дона. Здесь выделяются Аригинско-Донские и Голубинские пески, Кундрюченский и Цимлянский песчаные массивы, датируемые *позднеплейстоцен-голоценовым* возрастом. Обширные районы развития эоловых песков известны также в Прикаспии. Это *голоценовые* Рын-пески на междуречье Волги и Урала, Астраханские пески на правобережье Волги, а также крупные песчаные образования в Черных степях и Нагайской степи (в междуречье Терека и Кумы). В основном они относятся к категории полужакрепленных и в рельефе образуют безлесные мелкобугристые или бугристо-барханные поверхности.

В Прикаспийском прогибе, помимо эоловых, выделены обширные массивы морских песков. Низменные условия впадины способствовали тому, что при наступлении моря воды Каспия проникали далеко вглубь платформы, и край акватории отодвигался на сотни километров от современного берега. На поверхности выходят *морские* пески *позднеплейстоцен-голоценового* возраста. В верхнеплейстоценовой части комплекса они занимают подчиненное положение, в голоценовой, наоборот, преобладают (отложения новокаспийской трансгрессии). Характерной особенностью является их засоленность, а в прибрежной части еще и высокое содержание ракушки. Пески данного комплекса участвуют, помимо прочего, в строении особых природных образований — бэровских бугров. Это продолговатые холмы высотой до 45 м и длиной до 25 км, вытянутые в широтном направлении и сложенные не только песками, но и глинами. Справедливости ради следует отметить, что единого мнения об их происхождении до сих пор не существует. Их трактуют как образования морского, аллювиально-морского, эолового и даже «потопного» генезиса [15]. В среднеплейстоценовой части разреза Прикаспийской впадины, вторым или третьим слоем от поверхности, залегают пески хазарской трансгрессии.

Морские геолого-генетические комплексы, содержащие пески, развиты также на побережьях северных морей, но площади их распространения там существенно меньше. У берегов Белого и Баренцева морей они тянутся почти сплошной узкой полосой от Кандалакшского залива до Пай-Хоя включительно и на беломорском побережье датируются как *голоценовые* (более древние были

уничтожены ледниками), а на баренцевоморском — как *позднеплейстоцен-голоценовые*. В дельтах крупных рек (Северной Двины, Мезени, Печоры) сформированы комплексы *аллювиально-морских* отложений, также включающие пески.

На балтийском побережье пески морского генезиса имеют голоценовый возраст, выходят на поверхность в береговой полосе Ботнического залива и залегают в основании многих сооружений Санкт-Петербурга. У берегов Калининградской области они слагают знаменитую Куршскую косу, известную своими месторождениями янтаря. Это пересыпь, верхняя часть которой подвергается интенсивной золотой переработке. В нижнем течении и дельте Немана, впадающего в Куршский залив, выделяются *голоценовые* пески *аллювиально-морского* генезиса.

Практически на всех реках региона можно встретить пески *аллювиального* генезиса. Вместе с глинистыми отложениями и, в меньшей степени, крупнообломочными, они участвуют в строении террасового комплекса, а также входят в состав русловых накоплений. Как правило, пески являются составляющими русловой и пойменной фаций аллювия.

В формировании речных долин платформенных территорий Европейской части большую роль сыграли оледенения. Установлена следующая закономерность. С северо-запада на юго-восток по мере уменьшения количества ледников, прошедших через территорию, на реках увеличивается количество террас. На крайнем северо-западе, в пределах последнего валдайского оледенения, в долинах выражена только пойма и лишь у самой крупной реки — Северной Двины — еще и первая терраса. В зоне московского оледенения добавляется следующая терраса, в зоне донского — следующая [6]. Самое большое количество террас во внеледниковой зоне на реках южного стока: у Дона — до шести террас, у Волги — до восьми. Их возраст, а соответственно и возраст аллювиальных песков, изменяется от *эоплейстоценового* до *голоценового*. Древний аллювий слагает самые высокие террасы и, кроме того, вскрывается в погребенных речных долинах. Однако следует подчеркнуть, что в ледниковой зоне погребенные долины часто заполнены отложениями ледникового комплекса, а в Прикаспии — морскими.

Завершая описание песчаных грунтов Европейской части, самой обжитой и освоенной, нельзя не отметить наличие многочисленных районов накопления техногенных грунтов, в состав которых входят и пески — насыпные, намывные и др.

Западно-Сибирская платформа

Западная Сибирь — второй регион широкого распространения четвертичных песчаных грунтов. На территории этой молодой платформы четко выражено закономерное изменение с севера на юг генезиса отложений первых от поверхности геолого-генетических комплексов. Это обстоятельство, в свою очередь, обуславливает столь же отчетливое широтное изменение литологических типов пород, их слагающих [9]. Пески входят в состав морских, аллювиально-морских, водно-ледниковых, озерно-ледниковых и озерно-аллювиальных комплексов, изредка они встречаются в разрезах морен.

Морские отложения развиты в северной части плиты, слагают морские террасы и лайдю, занимают обширные

площади и распространяются до северных склонов Сибирских увалов. На поверхности преобладают *верхнеплейстоценовые* комплексы, которые представлены песками, супесями, суглинками и глинами, находящимися в многолетнемерзлом состоянии. Мощность отложений доходит до 200–300 м, сверху на них нередко залегают маломощные (менее 2 м) торфяники.

Южнее находится область развития пород ледникового комплекса, где пески входят в состав *средне-верхнеплейстоценовых водно-ледниковых и озерно-ледниковых* отложений. В первых пески преобладают, имеют мощность несколько десятков метров, в понижениях — до 100 м и более. Озерно-ледниковые толщи, выделенные преимущественно на восточном продолжении плиты — Хатангском прогибе, имеют более глинистый состав. Они накапливались в крупных гляциодепрессиях, которые вытянуты вдоль долин современных рек, и в которых до сих пор сохранились большие озера.

В озерно-аллювиальных комплексах, слагающих обширные террасы-равнины приледниковой зоны, пески переслаиваются с суглинками и глинами, а завершаются разрезы нередко торфами (до 5–6 м). Мощность толщ изменяется от 10 до 100 м, но в среднем составляет 30–50 м [3].

Севернее широтного отрезка Оби грунты на отдельных участках находятся в многолетнемерзлом состоянии, к северу площадь этих участков увеличивается до практически сплошного распространения.

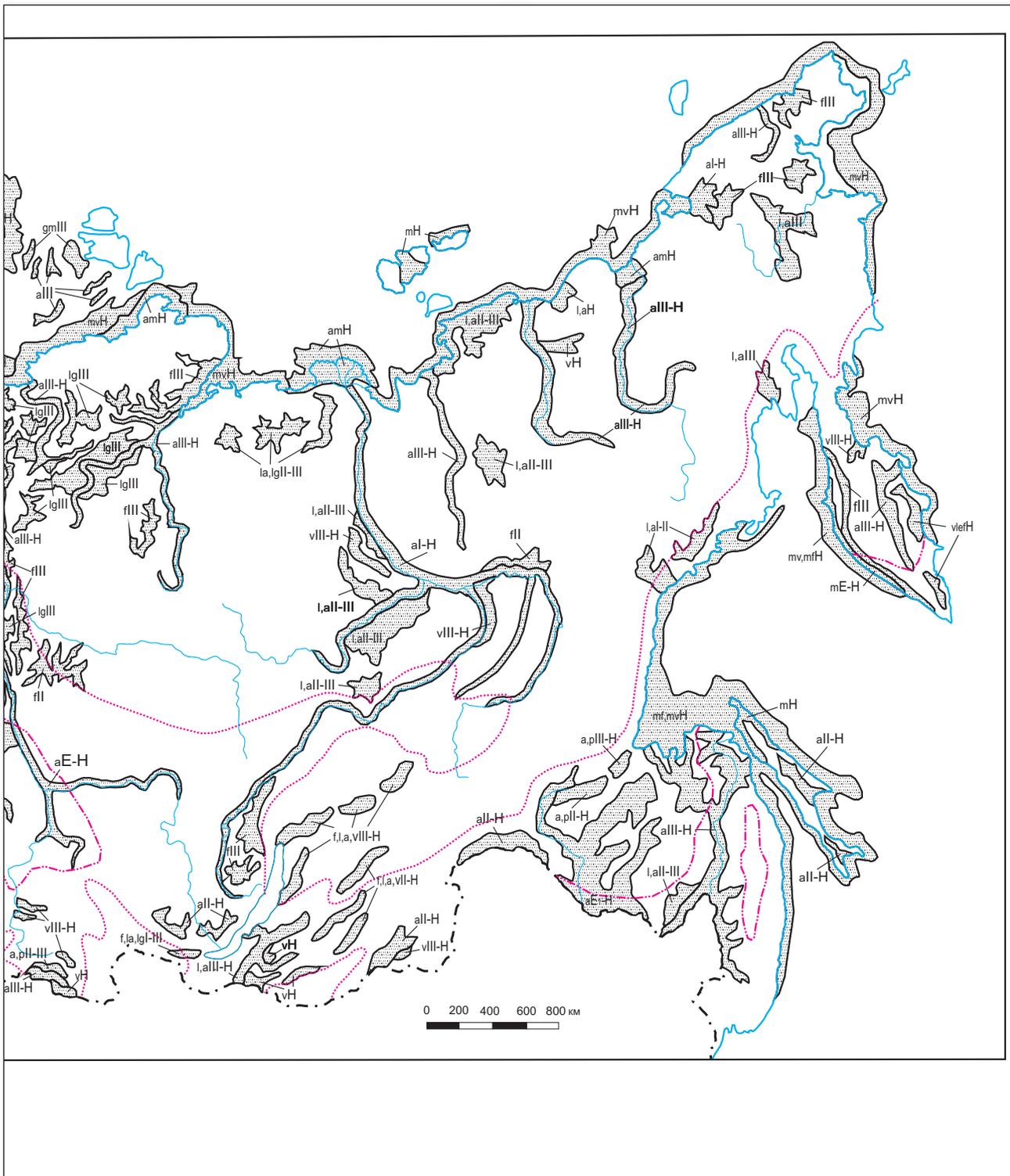
В речных долинах развиты *аллювиальные* отложения, возраст которых изменяется от *среднего плейстоцена* до *голоцена*. У северных рек (Надым, Пур, Таз) в разрезах террас преобладают пески. На крупных реках (Обь, Иртыш) аллювий местами замещается *озерно-аллювиальным* комплексом, имеющим песчано-глинистый состав. Далеко в Карское море вдается ареал *верхнеплейстоцен-голоценовых аллювиально-морских* отложений. Это объёмные выносы Оби и Енисея, в составе которых вновь преобладают пески.

В южной части плиты на террасах Оби развиты обширные песчаные массивы, имеющие *золотое* происхождение и датируемые как образования *верхнеплейстоцен-голоценовые*.

Платформы и орогены Восточной Сибири и Дальнего Востока

На обширной территории восточнее и юго-восточнее Западной Сибири, куда входят Сибирская, Яно-Колымская и Зее-Буреинская платформы, а также Алтае-Саянский, Забайкальский, Верхояно-Чукотский и Сихотэ-Алиньский орогены, пески имеют ограниченное распространение. Большинство из них находится в многолетнемерзлом состоянии, либо попадает в зону совместного распространения талых и многолетнемерзлых пород (см. рис.). Примечательно также, что здесь почти во всех генетических комплексах, куда входят пески, в значительном количестве содержится крупнообломочный материал.

На севере Сибирской платформы и Верхояно-Чукотского орогена пески встречаются в составе *средне-верхнеплейстоценовых озерно-ледниковых и водно-ледниковых* отложений. Небольшие ареалы таких же комплексов выделены в верховьях Лены и на Алтае в верховьях Иртыша. В центральной части платформы по берегам Вилюя и Лены, на Яно-Колымской платформе и в понижениях Верхояно-



В Крыму, Предкавказье, впадинах Забайкалья, Убсунурской впадине Алтае-Саянского орогена выделены крупные ареалы распространения *аллювиально-пролювиальных* комплексов разного возраста, в составе которых присутствуют пески. На самом деле такие пески встречаются гораздо чаще — в многочисленных отдельных конусах выноса, которые нельзя показать на обзорной карте.

Северную часть острова Сахалин окаймляют *морские голоценовые* песчаные отложения, которые часто перекрыты торфами. Аналогичная ситуация наблюдается на западном берегу Камчатки. Прибрежная зона здесь на значительном протяжении низменная, сложена *эоплейстоцен-голоценовыми* галечниками и песками, на которых сверху лежат торфа. А в районе дей-

ствующих вулканов формируется редкий тип песков, генезис которых обозначается как *вулканогенный эффузивный*. Это современные пепловые образования, пока еще слабо изученные в инженерно-геологическом отношении.

Шельфы

На шельфах морей, омывающих территорию России и принадлежащих бассейнам Северного Ледовитого, Атлантического и Тихого океанов, пески распространены достаточно широко. Они входят в состав геолого-генетических комплексов, которые в соответствии с современными представлениями трактуются как *морские волновые* и *морские флювиальные*.

На Арктическом шельфе *голоценовые* песчаные отложения *морского волнового* и *морского флювиального* генезиса выделяются в прибрежных мелководьях, заливах и мелководных банках, на лайдах и косах. Примечательно, что на подводных продолжениях платформ полоса развития песков начинается непосредственно от берега, а на шельфах орогенов обычно сначала отлагается гравийно-галечный материал и только за ним — песчаный. Восточнее Урала подводные отложения в полосе шириной десятки-первые сотни метров находятся преимущественно в многолетнемерзлом состоянии, за ней выделяется область с распространением реликтовой мерзлоты, дальше развиты донные грунты, которые находятся в охлажденном состоянии, т.е. имеют отрицательную температуру, но не являются мерзлыми. В Карском море вдали от берегов установлены небольшие ареалы распространения *ледниково-морских* комплексов *позднеплейстоценового* возраста, в составе которых преобладает песчаная составляющая. Осадки засолены и относятся к категории охлажденных.

На островах Колгуев, Новая Земля и Вайгач установлены *морские* отложения *голоценового* и *позднеплейстоцен-голоценового* возраста, сложенные многолетнемерзлыми гравийно-галечными грунтами, песками, супесями и суглинками. *Голоценовые морские* пески выделены также на островах Котельный и Новая Сибирь. Обширные песчаные массивы встречаются в дельтах Лены и Колымы, где развиты *голоценовые аллювиально-морские* комплексы.

Отложения Черного и Азовского морей в связи с наблюдающимся погружением побережий залегают в основном ниже уровня моря. *Современные морские волновые* и *морские флювиальные* песчаные осадки выделяются здесь только в очень узкой прилегающей к берегу полосе и отличаются многочисленными включениями ракушки, гравия и гальки. Они окаймляют Крымский полуостров, побережье Кавказа и восточное побережье Азовского моря и по мере нарастания батиметрических отметок сменяются глинистыми разностями. Голоценовые пески местами слагают узкие пляжи, а также косы и пересыпи. Самые известные — косы Тузла и Чушка у восточного берега Азовского моря и Арабатская стрелка у западного берега. В нижнем течении и дельте реки Кубань выделяется *голоценовый аллювиально-морской* комплекс, представленный тонкими разностями песков и глинистыми породами.

На мелководном шельфе Северного Каспия песчаные отложения *морских волновых* и *морских флювиальных* комплексов развиты, в отличие от Черноморского шель-

фа, достаточно широко. В дельте Волги выделяется *голоценовый аллювиально-морской* геолого-генетический комплекс преимущественно песчаного состава. В кавказском секторе каспийского побережья морские отложения, и пески в том числе, имеют ограниченное распространение.

Дальневосточные моря (Берингово, Охотское, Японское) омывают берега Верхояно-Чукотского, Камчатского, Забайкальского орогенов и Сихотэ-Алиня. На побережьях здесь морские пески развиты фрагментарно, а на подводных продолжениях — практически повсеместно и достаточно широко (современные *морские волновые* и *флювиальные* отложения). Рядом с берегом залегают преимущественно крупнообломочные накопления, а с глубины 40–50 м начинаются пески. Пляж и косы сложены в основном гравелистыми песками.

Заключение

На территории России можно встретить практически все существующие генетические типы четвертичных песков: морские, аллювиально-морские, ледниково-морские, ледниковые, водно-ледниковые, озерно-ледниковые, аллювиальные, озерные, озерно-аллювиальные, эоловые, элювиальные, пролювиальные, делювиальные, вулканогенные, а также пески оползневых, обвальных и осыпных накоплений и антропогенные. Одни из них имеют площадной характер развития, другие — локальный.

Основные регионы распространения четвертичных песчаных грунтов — платформы Европейской части (Восточно-Европейская, Тимано-Печорская, Скифская) и Западно-Сибирская плита. Именно здесь наблюдается широкий спектр генетических типов песков, которые можно встретить на всех элементах рельефа. На древней Сибирской платформе и в пределах горно-складчатых сооружений в новейшем покрове преобладают крупнообломочные отложения, значительные песчаные массивы встречаются в основном только в долинах крупных рек или отдельных впадинах.

На северо-востоке Балтийского щита, северной окраине Русской плиты и Тимано-Печорской платформы, северной половине Западно-Сибирской плиты, в пределах Сибирской, Яно-Колымской и Зее-Буреинской платформ, а также в орогенах Сибири и Дальнего Востока значительная часть песков находится в многолетнемерзлом состоянии. 🌐

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 17-05-00944а)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инженерная геология России, 2011. Том I. Грунты России. КДУ, Москва.
2. Инженерная геология России, 2015. Том III. Инженерно-геологические структуры России. КДУ, Москва.
3. Инженерная геология СССР, 1976. Том 2. Западная Сибирь. Издательство МГУ, Москва.
4. Инженерная геология СССР, 1977. Том 3. Восточная Сибирь. Издательство МГУ, Москва.
5. Инженерная геология СССР, 1977. Том 4. Дальний Восток. Издательство МГУ, Москва.
6. Инженерная геология СССР, 1978. Том 1. Русская платформа. Издательство МГУ, Москва.
7. Инженерная геология СССР, 1992. Платформенные регионы Европейской части СССР. Кн. 1. Недр, Москва.
8. Инженерно-геологическая карта Западно-Сибирской плиты масштаба 1:1 500 000, 1972. ГУГК, Москва.

9. Трофимов В.Т., 1977. Закономерности пространственной изменчивости инженерно-геологических условий Западно-Сибирской плиты. Издательство МГУ, Москва.
10. Платов Н.А., 1973. Краткий обзор о распространении и некоторых физико-химических свойствах песчаных пород Европейской части СССР. Жизнь Земли, Вып. 9, с. 129–135.
11. Потапов А.Д., Платов Н.А., Лебедева М.Д., 2009. Песчаные грунты. Издательство АСВ, Москва.
12. Фадеев П.И., 1951. Пески СССР. Ч. 1. Издательство МГУ, Москва.
13. Карта четвертичных образований территории Российской Федерации масштаба 1:2 500 000, 2013. Санкт-Петербург. URL: <http://www.vsegei.ru/ru/info/quaternary-2500/> (даты обращения: январь–декабрь 2016, 2017).
14. Листы Государственной геологической карты (Карты четвертичных отложений) масштаба 1:1 000 000 2-го и 3-го поколений URL: <http://webmapget.vsegei.ru/index.html> (даты обращения: январь–декабрь 2016, 2017).
15. Пояснительная записка к Карте четвертичных образований Российской Федерации масштаба 1:2 500 000, 2013. Санкт-Петербург. URL: http://www.vsegei.ru/ru/info/quaternary-2500/Quart_ObZap.pdf (даты обращения: январь–декабрь 2016, 2017).

REFERENCE

1. Engineering Geology of Russia, 2011. Vol. 1. Soils of Russia. Publishing house of the KDU, Moscow. (in Russian)
2. Engineering Geology of Russia, 2015. Vol. 3. Engineering-geological structure of Russia. Publishing house of the KDU, Moscow. (in Russian)
3. Engineering Geology of the USSR, 1976. Vol. 2. Western Siberia. Publishing house of the Moscow State University, Moscow. (in Russian)
4. Engineering Geology of the USSR, 1977. Vol. 3. Eastern Siberia. Publishing house of the Moscow State University, Moscow. (in Russian)
5. Engineering Geology of the USSR, 1977. Vol. 4. Far East. Publishing house of the Moscow State University, Moscow. (in Russian)
6. Engineering Geology of the USSR, 1978. Vol. 1. Russian platform. Publishing house of the Moscow State University, Moscow. (in Russian)
7. Engineering Geology of the USSR, 1992. Platform regions of the European part of the USSR. Book 1. Nedra, Moscow. (in Russian)
8. Engineering-geological map of the West Siberian plate of scale 1:1 500 000, 1972. GUGK, Moscow. (in Russian)
9. Trofimov V.T., 1977. Regularities of spatial variability of engineering-geological conditions of the West Siberian plate. Publishing house of the Moscow State University, Moscow. (in Russian)
10. Platov N.A., 1973. A brief review of the distribution and some physical and chemical properties of sandy rocks of the European part of the USSR. Life of the Earth, Issue 9, pp. 129–135. (in Russian)
11. Potapov A.D., Platov N.A., Lebedeva M.D., 2009. Sandy soils. Publishing Association of Construction Universities, Moscow. (in Russian)
12. Fadeev P.I., 1951. The Sands of the USSR. Part 1. Publishing house of the Moscow State University, Moscow. (in Russian)
13. Map of quaternary formations of the territory of the Russian Federation at a scale of 1:2 500 000, 2013. Saint-Petersburg. URL: <http://www.vsegei.ru/en/info/quaternary-2500/> (accessed: January–December 2016, 2017). (in Russian)
14. Sheets of the State Geological Map (Maps of Quaternary deposits) at a scale of 1:1 000 000 of the 2 and 3 generations. URL: <http://webmapget.vsegei.ru/index.html> (accessed: January–December 2016, 2017). (in Russian)
15. Explanatory note to the map of the Quaternary formations of the Russian Federation at a scale of 1: 2 500 000, 2013. Saint-Petersburg. URL: http://www.vsegei.ru/ru/info/quaternary-2500/Quart_ObZap.pdf (accessed: January–December 2016, 2017). (in Russian)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

АВЕРКИНА ТАТЬЯНА ИВАНОВНА

Доцент кафедры инженерной и экологической геологии геологического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, к.г.-м.н., г. Москва, Россия

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

TATYANA I. AVERKINA

Associated professor of the Department of Engineering and Ecological Geology, Faculty of Geology, Lomonosov Moscow State University, PhD (Candidate of Science in Geology and Mineralogy), Moscow, Russia



<https://lesnyanskiy.livejournal.com/170449.html>