

# ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ ПЕСЧАНЫХ ГРУНТОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

DOI: 10.25296/1993-5056-2018-13-3-32-38

УДК 624.131.1



фото: С.Д. Бальковой

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

## Аннотация

Пески — широко распространенный вид грунтов и один из важнейших объектов исследований инженерной геологии. Однако большинство инженерно-геологических работ посвящено пескам четвертичного возраста, в то время как дочетвертичные песчаные грунты изучены хуже. В частности, слабо освещена проблема их пространственного распределения в пределах нашей страны. В статье приведена схематическая карта распространения песков дочетвертичного возраста на территории России. На ней выделены дочетвертичные формации, включающие пески и залегающие первыми от поверхности коренных пород, т.е. непосредственно под четвертичными отложениями или выходящие на поверхность. Это континентальные и морские, терригенные сероцветные и красноцветные (иногда угленосные и молассовые), а также карбонатно-терригенные и терригенно-кремнистые формации. Их возрастной диапазон — от кембрия до неогена включительно. Преобладают формации мезо-кайнозойские, в пределах Восточно-Европейской платформы пески встречаются и в толщах палеозойских пород. Континентальным формациям свойственна довольно высокая фациальная изменчивость по площади и разрезу, морские более выдержаны по простиранию. Мощность песчаных слоев в составе формаций изменяется от первых метров до десятков, реже сотен метров. Описаны закономерности развития песков дочетвертичного возраста на платформах Европейской части России, Сибири и Дальнего Востока, а также в горно-складчатых областях (орогенах). Отмечено, что древние пески обнажаются или залегают близко к поверхности в пределах положительных или краевых частях отрицательных тектонических структур. В орогенах пески развиты ограниченно, преимущественно во впадинах. В пределах Западно-Сибирской плиты, Хатангского прогиба, Зее-Буреинской платформы и Вилюйской синеклизы установлены толщич дочетвертичных песков, которые находятся в многолетнемерзлом состоянии.

## Ключевые слова:

пески дочетвертичные; закономерности распространения; Россия; карта; платформы; орогены

## Ссылка для цитирования:

Аверкина, Т.И., 2018. Закономерности распространения дочетвертичных песчаных грунтов на территории России. Инженерная геология, Том XIII, № 3, с. 32–38. DOI: 10.25296/1993-5056-2018-13-3-32-38.

# REGULARITIES IN THE DISTRIBUTION OF PRE-QUATERNARY SANDY SOILS ON THE RUSSIAN TERRITORY

AVERKINA T.I.

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

## Abstract

Sands are widespread soil type and one of the most important study subject in engineering geology. However, most engineering geological works are devoted to Quaternary Sands. Pre-Quaternary sandy soils, in particular, the problem of their spatial distribution within our vast country are studied worse. The article presents a schematic map of the distribution of the pre-Quaternary sands on the Russian territory. Pre-Quaternary formations including sands and other rocks, lying directly under Quaternary deposits or outcropping are shown on the map. There are continental and marine, terrigenous redstone or graystone (sometimes coal measure and molasse), carbonate-terrigenous and terrigenous-siliceous formations. Their age range varies from Cambrian to Neogene, including the last. Meso-Cenozoic formations predominate, but within the East European platform sands are also found in Paleozoic deposits. Continental formations are characterized by a fairly high facies variation in area and section, marine ones are more constant in trending. The thickness of the sand layers in the formations varies from a few meters to tens, rarely hundreds of meters. The regularities of their distribution on the platforms of the European part of Russia, Siberia and the Far East, as well as in the mountains (orogens) are described. It is noted that ancient sands are exposed or lie closely to the surface within the positive or marginal parts of negative tectonic structures. In orogens sands are spread limited, mainly in depressions. The strata of the pre-Quaternary permafrost sands were found in the West Siberian plate, Khatanga trough, the Zeya-Bureya platform and Vilyuy syncline.

## Key words:

pre-Quaternary sands; regularities of distribution; Russia; map; platforms; orogens

## For citation:

Averkina, T.I., 2018. Regularities in the distribution of pre-Quaternary sandy soils on the Russian territory. Engineering Geology, Vol. XIII, No. 3, pp. 32–38. DOI: 10.25296/1993-5056-2018-13-3-32-38.

## Введение

Пески — широко распространенный вид грунтов и один из важнейших объектов исследований в инженерной геологии. Однако в большинстве инженерно-геологических работ, посвященных пескам, речь идет только об их четвертичных разностях. Понятно почему — в практике изысканий с ними чаще встречаются. Дочетвертичные пески изучены значительно хуже, и это касается, в том числе и вопросов их пространственного распределения в пределах нашей страны. К настоящему времени инженер-геологи опубликовали три схематические карты распространения песков, но только четвертичного возраста и только на территорию наиболее освоенной Европейской части бывшего СССР. Они приведены в работах П.И. Фадеева [15], Н.А. Платова [10], А.Д. Потапова, Н.А. Платова и М.Д. Лебедевой [11].

В данной статье рассматриваются основные закономерности пространственного распределения дочетвертичных песчаных грунтов в пределах России. Эти закономерности иллюстрируются на схематической карте распространения дочетвертичных песков (рис.). На ней выделены дочетвертичные формации, включающие пески и залегающие первыми от поверхности коренных пород, т.е. непосредственно под четвертичными отложениями или выходящие на поверхность. При составлении этой карты были использованы самая актуальная Геологическая карта России и прилегающих акваторий масштаба 1:2 500 000 [16], Карта осадочных и вулканогенных формаций территории СССР масштаба 1:2 500 000 [8], материалы 1-го и 2-го изданий монографии «Инженерная геология СССР» [1–5, 7], а также I и III томов монографии «Инженерная геология России» [13, 14].

Далее приводится описание закономерностей распространения рассматриваемых песков в пределах отдельных крупных регионов.

## Платформы Европейской части России

Дочетвертичные пески *Восточно-Европейской платформы* отличаются наибольшим разнообразием. Их возрастной диапазон — от кембрия до неогена включительно. Близко к поверхности, непосредственно под четвертичными отложениями, они залегают в пределах положительных или в краевых частях отрицательных тектонических структур: на склоне Балтийского щита, Волго-Уральской и Воронежской антеклиз, в бортах Московской синеклизы.

На южном склоне Балтийского щита развита самая древняя формация, включающая пески, — *терригенная сероцветная среднего кембрия-нижнего ордовика*. Она сформировалась в морских условиях, представлена песчаниками и песками с прослоями глин и алевролитов, включает, в том числе и знаменитую «оболовую» толщу [9, 12] и имеет мощность до 160 м. Формация слагает нижнюю часть Балтийско-Ладожского глинта, в Предглинтовой низменности вскрывается под покровом новейших отложений, залегают в основании Волховской и Нарвской ГЭС и других сооружений Ленинградской области.

На востоке Главного Девонского поля выделена *континентальная терригенная красноцветная формация средне-позднедевонского возраста*, которая залегают на глубине от нескольких до 200 м и тянется широкой полосой, параллельной западному борту Московской синеклизы. Формация сложена переслаивающимися песками,

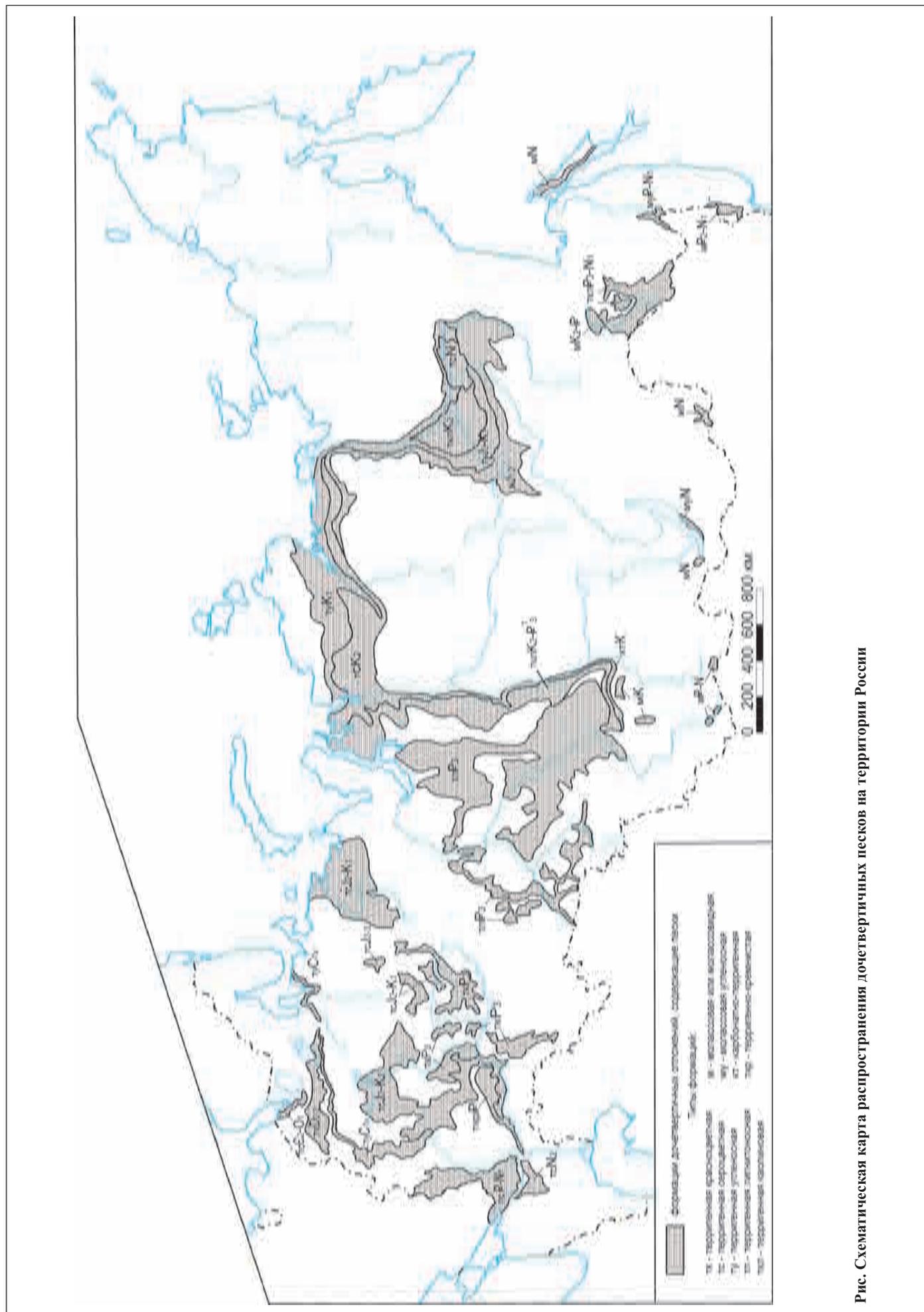


Рис. Схематическая карта распространения дочетвертичных песков на территории России

песчаниками, алевролитами, глинами, мергелями и имеет мощность 240–600 м [6].

В западном и юго-западном бортах Московской синеклизы распространена *континентальная терригенная угленосная формация визейского яруса нижнего карбона* ( $C_1v$ ). Она простирается от Белого моря до верховьев Дона почти сплошной полосой шириной от 5 км на севере до 130 км на юге. Формация представлена чередованием песчаных и глинистых слоев, имеет мощность до 130 м, на долю песков приходится около 30% разреза [6]. В бортах синеклизы формация вскрывается непосредственно под четвертичным покровом, а к центру впадины ее кровля погружается на несколько сотен метров. К отложениям визейского яруса приурочены месторождения Подмосковного и Тихвинского угольных бассейнов.

Еще одна область развития палеозойских песков находится на востоке Восточно-Европейской платформы в пределах Волго-Уральской антеклизы и на восточном борту Московской синеклизы, где они входят в состав *терригенной красноцветной формации татарского яруса верхней перми* (в новой стратиграфической шкале основная часть этого яруса отнесена к татарскому отделу пермской системы). Толща представлена переслаивающимися глинами, алевролитами, песками, песчаниками с прослоями аргиллитов, мергелей и известняков. С запада на восток по мере приближения к Уралу — области сноса материала — укрупняется гранулометрический состав отложений, уменьшается их карбонатность и увеличивается мощность (от 100 до 400 м). Формация местами залегает под тонким покровом четвертичных осадков, а местами выходит непосредственно на дневную поверхность (что не свойственно всем ранее рассмотренным формациям). На отложениях татарского яруса построено множество различных сооружений, в том числе крупные волжские гидроэлектростанции — Чебоксарская, Горьковская (Нижегородская) и др.

В бортах Московской синеклизы и на склонах Воронежской антеклизы под четвертичными отложениями вскрывается более молодая и широко распространенная формация, содержащая пески — *мезозойская морская терригенная сероцветная*, возраст которой в разных частях платформы датируется по-разному:  $J_2-K_2$ ,  $J_2-K_1$ ,  $J_{2-3}$ . Во всех случаях в ее состав входят пески и глины, причем содержание песчаной составляющей от подошвы к кровле комплекса увеличивается. Мощность формации доходит до 100 м и более, а глубина залегания изменяется от 10–50 до 100–200 м. В Центральных районах, в т.ч. в Москве, на рассматриваемых отложениях возведено множество самых разных инженерных сооружений.

Аналогичная формация выделяется в пределах *Тимано-Печорской платформы*. Она также сложена песчано-глинистыми отложениями, залегает под четвертичным покровом и датируется как среднеюрско-нижнемеловая. Мощность формации составляет 300–900 м, а глубина залегания от периферии к центру впадины увеличивается от 30 до 350 м. В отличие от Московской синеклизы, пески преобладают в нижней, среднеюрской, части толщи [6].

К юго-западному склону Воронежской антеклизы и восточному краю Днепровско-Донецкой впадины приурочена морская *терригенная сероцветная формация палеоген-миоценового возраста*. Она объединяет пески,

глины, алевролиты, общая мощность которых превышает 100 м. В пределах Ергенинской возвышенности более молодая *плиоценовая* формация представлена однородной, почти полностью песчаной косослоистой толщей мощностью до 80 м (ергенинские пески). Накопление этих отложений связывают либо с деятельностью древней «Ергень-реки»<sup>1</sup>, либо с водными потоками, стекавшими на юго-восток с центральных районов Русской плиты [3].

На Приволжской возвышенности Восточно-Европейской платформы развита *палеогеновая терригенно-кремнистая формация*, сложенная опоками, диатомитами и трепелами, переслаивающимися с глинами, песками и песчаниками. Залегает она неглубоко (до 30 м) и имеет мощность до 200 м.

### Сибирская платформа

На территории древней Сибирской платформы дочетвертичные пески встречаются реже, чем на Восточно-Европейской. В ее осадочном чехле вообще гораздо меньше дисперсных грунтов, при этом широко распространены интрузивные и эффузивные породы — продукты мощного платформенного магматизма, которого практически не было на Восточно-Европейской платформе (был локальным и эпизодическим).

Основным районом развития древних песков является Вилюйская синеклиза и сочлененный с ней Предверхо-янский прогиб. Здесь выделяются четыре согласно залегающих терригенных мезо-кайнозойских формации, включающих пески: молассовидная нижней и средней юры, терригенная угленосная верхней юры-нижнего мела, терригенная каолиновая верхнего мела и неогеновая терригенная сероцветная. До глубины 400–600 м породы этих формаций находятся преимущественно в многолетнемерзлом состоянии [1].

*Молассовидная формация нижней и средней юры* объединяет континентальные и морские пески, песчаники, алевролиты, глины и аргиллиты, а также конгломераты и галечники в нижней части. В бортах синеклизы она залегает под кайнозойскими отложениями, в восточном направлении погружается под более молодые мезозойские отложения, и в этом же направлении ее мощность увеличивается от 100 до 900 м.

*Терригенная угленосная формация верхней юры-нижнего мела* перекрывает молассовидную, представлена чередующимися песками, песчаниками, алевролитами с прослоями конгломератов, гравелитов, аргиллитов, глин и углей. Глубина ее залегания изменяется от 3–100 м на западном склоне Вилюйской синеклизы до 500–1 000 м в центральной части, а мощность варьирует от 200 до 5 200 м (в Предверхо-янском прогибе). С рассматриваемыми отложениями связаны месторождения Ленского угольного бассейна.

Центральная часть синеклизы выполнена *терригенной каолиновой формацией верхнего мела*, которая заметно отличается от двух предыдущих своей однородностью. Она почти полностью сложена песками, редко встречаются глины и прослой бурых углей и лигнитов. Характерная особенность — каолинизация отложений, уменьшающаяся вниз по разрезу. Мощность формации изменяется в широких пределах — от 160 м на Верхне-Вилюйском поднятии до 1 000 м и более в самой погруженной части

<sup>1</sup> Карандеева, М.В., 1957. Геоморфология Европейской части СССР. Изд-во МГУ, М.

впадины [1]. Однако залегают она глубоко, в низовьях Алдана перекрыта почти километровой толщиной кайнозойских отложений. В последних значительная часть разреза приходится на *неогеновую терригенную сероцветную формацию*, сложенную аллювиальными и озерно-аллювиальными песчано-глинистыми породами мощностью от 45 до 800 м (максимальная — в центре Нижне-Алданской впадины).

### **Западно-Сибирская и Зее-Буреинская платформы**

Молодая *Западно-Сибирская платформа* — территория практически сплошного распространения песчано-глинистых формаций под четвертичным покровом. Это неудивительно, ведь развитие региона в мезозое и раннем кайнозое привело к формированию огромной мегасинеклизы, в верхах которой оказалась толща сравнительно молодых (мел-палеогеновых) и слабо литифицированных отложений. А поскольку прогибание продолжалось и в позднем кайнозое, эта толща была перекрыта новейшими осадками большой мощности (особенно в центральной части плиты). Севернее широтного отрезка Оби значительная часть песков находится в многолетнемерзлом состоянии.

Под четвертичным покровом вскрываются следующие пять формаций, включающих пески: карбонатно-терригенная мела, терригенная угленосная нижнего мела, терригенная сероцветная верхнего мела, терригенная каолиновая верхнего мела — нижнего олигоцена и терригенная лигнитоносная олигоцена.

*Меловая карбонатно-терригенная формация* выделяется узкой полосой на юго-восточной окраине плиты на сочленении с Алтае-Саянским орогеном. В ее составе участвуют известковистые глины, песчаники, суглинки, пески и алевролиты с прослоями мергелей и доломитов. В северном направлении она сменяется *верхнемеловой терригенной сероцветной формацией*, которая залегают близко к поверхности в восточной части плиты, а на северо-востоке распространяется на территорию Хатангского прогиба. Толща сложена песками, песчаниками, глинами и алевролитами. На севере прогиба под четвертичными отложениями вскрывается нижнемеловая *терригенная угленосная формация* мощностью до нескольких километров, объединяющая пески, песчаники, алевролиты, глины, аргиллиты, конгломераты с прослоями и линзами углей. В бассейне Хатанги ниже- и верхнемеловая формации выходят на поверхность, а в центре прогиба погружаются под четвертичные отложения на глубину до 250 м. Верхние 500–600 м толщи находятся в многолетнемерзлом состоянии [5].

В восточной части Западно-Сибирской платформы широким распространением пользуется *континентальная терригенная каолиновая формация верхнего мела-нижнего олигоцена* мощностью до 150 м и более. В ее составе преобладают пески, которые насыщены каолинитом и содержат прослойки каолиновых глин. В юго-восточной периферийной части плиты и на Тазовских возвышенностях формация залегают близко к поверхности, а к центру плиты погружается на глубину до 1000 м [5].

Аналогичная, но более молодая, *олигоцен-миоценовая каолиновая формация* развита на *Зее-Буреинской платформе*. Она распространена здесь практически повсеместно под четвертичными отложениями и залегают с размывом и угловым несогласием на более древних породах.

Формация сложена песками, в верхней части каолинизированными, с включениями гравия, гальки, прослоями глин и лигнитов или углей. Мощность толщи изменяется от 50 до 200 м, местами она выходит на поверхность. В юго-восточной части платформы породы формации находятся в талом состоянии, на остальной территории отмечается прерывистое или сплошное распространение многолетнемерзлых пород.

В центральной и юго-западной частях Западно-Сибирской платформы под четвертичным покровом выделяется *континентальная терригенная лигнитоносная формация олигоценового* возраста. Она представлена песками, супесями, суглинками и глинами с прослоями и линзами лигнитов и бурых углей. Мощность толщи изменяется от 20 до 300 м (возрастает от периферии к центру платформы), в нижней части преобладают пески, в верхней — глинистые породы. В юго-западной части плиты формация вскрывается во врезках некоторых рек, севернее широтного отрезка Оби ее кровля погружается на значительную глубину [5].

### **Горно-складчатые сооружения (орогены)**

В пределах горно-складчатых сооружений пески развиты незначительно. Они встречаются во впадинах, где скапливаются продукты разрушения окрестных хребтов, и входят в состав терригенных молассовых формаций. В возрастном отношении это молодые кайнозойские или мезозойские отложения. В последних пески чаще всего встречаются в качестве прослоев среди более литифицированных и сцементированных обломочных пород, в кайнозойских молассовых формациях песчаная составляющая более значительная. Как правило, во всех впадинах от бортов к центрам увеличивается дисперсность отложений и возрастает их мощность.

В *Алтае-Саянском орогене* мезозойские пески выделяются в Назаровской и Кузнецкой впадинах в рамках *меловой молассовой формации*, представленной песками, песчаниками, алевролитами, аргиллитами и глинами. Ее мощность в центрах впадин может достигать до 600–800 м. Толща подстилается угленосными юрскими отложениями, с которыми связаны месторождения Кузбасса и КАТЭКа, и входит в состав вскрышных пород при открытой разработке угля. В Убсунурской, Чуйской и Курайской впадинах описана более молодая *палеоген-неогеновая моласса*, сложенная суглинками, глинами и песками [4].

В *Забайкальском орогене* юго-восточную окраину озера Байкал обрамляет *неогеновая молассовая угленосная формация*, сложенная песками, песчаниками, алевролитами, прослоями углей и гравелитов. Мощность формации от нескольких десятков до 1 200 м, мощность песчаных слоев составляет 0,2–5 м, редко достигает до 15 м [1]. В Верхне-Зейской впадине выделяется молассовая формация, которая датируется широким возрастным диапазоном — *от позднего мела до палеогена*.

На *Сихотэ-Алине* в Средне-Амурской впадине развита *терригенная угленосная формация палеоген-миоценового* возраста. Отложения представлены глинами, алевролитами, песками, галечниками, многочисленными прослоями углей, в нижней части с прослоями конгломератов и туффитов. В бортах впадины моласса практически выходит на поверхность, а к центру глубоко погружается под четвертичные отложения, в этом же направлении на-

растает ее мощность от 10–50 до 770 м [2]. Близкая по составу толща описана в Прихантайской впадине, но там она имеет более молодой возраст, содержит меньше углей и трактуется как *терригенная молассовая формация позднего эоцена-миоцена*.

На *Сахалине*, в центральной полосе между Восточно-Сахалинскими и Западно-Сахалинскими горами под четвертичными отложениями залегает *моласса*, образовавшаяся еще позже и включающая пески. Это *неогеновая* толща, верхняя часть которой практически полностью сложена песками, а прослой глины, алевролитов, песчаников, галечников и гравелитов имеют подчиненное значение.

## Заключение

На территории России дочетвертичные пески входят в состав континентальных и морских, терригенных сероцветных и красноцветных (иногда угленосных и молассовых), а также карбонатно-терригенных и терригенно-кремнистых формаций. Континентальным формациям свойственна довольно высокая фашиальная изменчивость по площади и разрезу, морские более выдержаны по простиранью. В возрастном отношении преобладают формации мезо-кайнозойские, но в пределах Восточно-Ев-

ропейской платформы пески встречаются и в толщах палеозойских пород. Мощность песчаных слоев в составе формаций изменяется от первых метров до десятков метров. Более мощные песчаные пачки (сотни метров) являются скорее исключением и встречаются, в основном, среди молодых формаций, практически полностью сложенных песками.

Основные площади распространения песчаных грунтов дочетвертичного возраста приурочены к территориям древних (Восточно-Европейская, Сибирская) и молодых (Западно-Сибирская, Тимано-Печорская, Зее-Буреинская) платформ. Близко к поверхности, непосредственно под четвертичными отложениями они залегают в пределах положительных или краевых частях отрицательных тектонических структур. В орогенах пески развиты ограниченно, преимущественно во впадинах. В пределах Западно-Сибирской плиты, Хатангском прогибе, Зее-Буреинской платформе и Вилуйской синеклизе установлены толщи дочетвертичных песков, которые находятся в многолетнемерзлом состоянии. 

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

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инженерная геология СССР, 1977. Том 3. Восточная Сибирь. Изд-во МГУ, М.
2. Инженерная геология СССР, 1977. Том 4. Дальний Восток. Изд-во МГУ, М.
3. Инженерная геология СССР, 1978. Том 1. Русская платформа. Изд-во МГУ, М.
4. Инженерная геология СССР, 1990. Алтай-Саянский и Забайкальский регионы. Недра, М.
5. Инженерная геология СССР, 1990. Западно-Сибирская и Туранская плиты. Кн. 2. Недра, М.
6. Инженерная геология СССР, 1991. Платформенные регионы Европейской части СССР. Кн. 2. Недра, М.
7. Инженерная геология СССР, 1992. Платформенные регионы Европейской части СССР. Кн. 1. Недра, М.
8. Карта осадочных и вулканогенных формаций территории СССР масштаба 1:2 500 000, 1979. ГУГК, М.
9. Натальин, Н.А., 2001. Саблино — природная жемчужина окрестностей Санкт-Петербурга. Экскурсии в геологию. ОМ-ПРЕСС, СПб.
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. Изд-во Ассоциации строительных вузов, М.
12. Рухин, Л.Б., 1939. Кембро-силурийская песчаная толща Ленинградской области. Ученые записки ЛГУ. Серия геолого-почвенных наук, Вып. 4, № 11, с. 89–101.
13. Трофимов, В.Т., Вознесенский, Е.А., Королев, В.А. (ред.), 2011. Инженерная геология России. Том I. Грунты России. КДУ, М.
14. Трофимова, В.Т., Аверкиной, Т.И. (ред.), 2015. Инженерная геология России. Том III. Инженерно-геологические структуры России. КДУ, М.
15. Фадеев, П.И., 1951. Пески СССР. Ч. 1. Изд-во МГУ, М.
16. Геологическая карта России и прилегающих акваторий. Масштаб 1:2 500 000, 2016. URL: <http://www.vsegei.ru/ru/info/atlas/geol/GeologicalMap16-preview.jpg> (даты обращения: январь-декабрь 2017).

## REFERENCES

1. Engineering Geology of the USSR, 1977. Vol. 3. Eastern Siberia. Publishing house of the Moscow State University, Moscow. (in Russian)
2. Engineering Geology of the USSR, 1977. Vol. 4. Far East. Publishing house of the Moscow State University, Moscow. (in Russian)
3. Engineering Geology of the USSR, 1978. Vol. 1. Russian platform. Publishing house of the Moscow State University, Moscow. (in Russian)
4. Engineering Geology of the USSR, 1990. Altai-Sayan and Transbaikalian regions. Nedra, Moscow. (in Russian)
5. Engineering Geology of the USSR, 1990. West Siberian and Turanian plates. Book 2. Nedra, Moscow. (in Russian)

6. Engineering Geology of the USSR, 1992. Platform regions of the European part of the USSR. Book 1. Nedra, Moscow. (in Russian)
7. Engineering Geology of the USSR, 1991. Platform regions of the European part of the USSR. Book 2. Nedra, Moscow. (in Russian)
8. Map of sedimentary and volcanic formations of the USSR. Scale 1:2 500 000, 1979. GUGK, Moscow. (in Russian)
9. Natalin, N.A., 2001. Sablino — the natural pearl of the of St. Petersburg environs. Excursions in Geology. OM-PRESS, St. Petersburg. (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. Rukhin, L.B., 1939. Cambrian-Silurian sandy strata of the Leningrad region. Scientific notes of Leningrad University. A series of geological and soil Sciences, Issue 4, No. 1, pp. 89–101. (in Russian)
13. Trofimov, V.T., Voznesenskii, E.A., Korolev, V.A. (eds), 2011. Engineering geology of Russia. Vol. 1. Soils of Russia. KDU, Moscow. (in Russian)
14. Trofimov, V.T., Averkina, T.I. (eds), 2015. Engineering geology of Russia. Vol. 3. Engineering-geological structures of Russia. KDU, Moscow. (in Russian)
15. Fadeev, P.I., 1951. The sands of the USSR. Part 1. Publishing house of the Moscow State University, Moscow. (in Russian)
16. Geological map of Russia and adjoining water areas. Scale 1:2 500 000, 2016. URL: <http://www.vsegei.ru/ru/info/atlas/geol/GeologicalMap16-preview.jpg> (accessed: January — December 2017).

## CAPTION TO FIGURE

Fig. Schematic map of the pre-Quaternary sands distribution on the Russian territory

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

#### АВЕРКИНА Т.И.

*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

#### AVERKINA T.I.

*Associate 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*

