

Предшественники и участники открытия Марковского месторождения нефти и газа

А.Т. Корольков, Д.К. Васенков

Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия

Аннотация. Прослежена история открытия первых месторождений нефти и газа на Сибирской платформе от первой залежи нефти на Чемиканской площади в бассейне р. Толбы (Саха-Якутия) до открытия первого Марковского нефтегазоконденсатного месторождения. Показана роль отца сибирской нефти Василия Михайловича Сеньюкова в получении первой нефти на Сибирской платформе и в продвижении идеи опорного бурения в ее пределах. Несмотря на случайность открытия Марковского месторождения (фонтана нефти) в 1962 году, разведочные работы в его пределах указали дальнейшее направление поисков в северном направлении в 90 км от Марково (в пределах Непского свода).

Ключевые слова: Сибирская платформа, кембрийские коллектора, опорное бурение, Марковское месторождение нефти и газа, Непский свод

Predecessors and participants in the discovery of the Markov oil and gas field

A.T. Korolkov, D.K. Vasenkov

Irkutsk State University, Irkutsk, Russia

Abstract. The history of the discovery of the first oil and gas fields on the Siberian platform is traced from the first oil deposit on Chemikanskaya Square in the Tolba River basin (Sakha-Yakutia) to the discovery of the first Markov oil and gas condensate field. The role of the father of Siberian oil Vasily Mikhailovich Senyukov in obtaining the first oil on the Siberian platform and in promoting the idea of reference drilling within its limits is shown. Despite the accidental discovery of the Markov field (oil fountain) in 1962, exploration work within its limits indicated the further direction of the search in the north direction 90 km from Markovo (within the Nepsky Vault).

Keywords: Siberian platform, Cambrian reservoirs, support drilling, Markovskoye oil and gas field, Nepsky vault.

Введение

История открытия месторождений полезных ископаемых — один из важных воспитательных и поучительных аспектов обучения геологов. Общеизвестно, что геологический факультет ИГУ стоял у истоков открытия обширной и богатой Якутской алмазонасной провинции благодаря смелому прогнозу, настойчивости по его проверке, знаниям и организаторским способностям первого декана самостоятельного геологического факультета ИГУ, отца сибирских алмазов Михаила Михайловича Одинцова, ко-

торый вдохновил на совместную работу многих геологов-производственников, преподавателей и студентов (Корольков, 2017).

Открытие месторождений нефти и газа на Сибирской платформе произошло в течение длительного времени. И в этом случае имела место интуиция молодого геолога-нефтяника В.М. Сеньюкова, которому в свое время не поверили корифеи нефтяной геологии (Файнштейн, Лебедь, 1980). Но неукротимая энергия, вера в свою идею и упорство в достижении цели привели его к успеху — получению первой нефти с глубины 370 м.

Однако, сразу закрепить результат помешала Великая Отечественная война 1941-1945 года. В послевоенное время по инициативе этого же геолога, поддержанной И.М. Губкиным, началось масштабное бурение редких опорных скважин с керном без четких представлений о глубинных структурах, в которых локализируются залежи нефти и газа. Поэтому длительное время не удавалось открыть ничего серьезного. Но в 1962 году одна из скважин в районе п. Марково дала фонтан нефти... Скважина была пробурена не в том месте, где предусматривал проект. Позже обнаружилось, что Марковское месторождение нефти и газа – среднее по запасам. Но детальная разведка установленных коллекторов этого первого в Иркутской области месторождения указала на их пространственную ориентировку и дала направление для дальнейших поисков.

Сейчас много специалистов-нефтяников (в том числе обучавшихся на геологическом факультете ИГУ) работает на поисках, разведке и эксплуатации месторождений нефти и газа Сибирской платформы. Хорошее знание истории открытий месторождений нефти и газа — залог новых свершений в их работе.

В.М. Сенюков — первооткрыватель залежи нефти в Сибири

Василий Михайлович Сенюков для нефтяников — такая же легендарная личность, как и Михаил Михайлович Одинцов. Родился он 7 января 1907 года в Вологодской губернии, а умер 22 августа 1975 года в возрасте 68 лет. В юном возрасте ему посчастливилось заниматься поисками нефти и газа в родных краях в экспедиции (Файнштейн, Лебедь, 1980). Это зародило страсть к обучению и предопределило его будущую специальность нефтяника. В.М. Сенюков закончил Московский нефтяной институт (сейчас Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) в 1935 году (Сенюков, электронный ресурс). Еще студентом он оказался на практике в Восточной Сибири. В то время изучали нефте- и газопроявления... на восточном побережье оз. Байкал, где даже было пробурено несколько глубоких скважин в начале два-

дцатого века (Файнштейн, Лебедь, 1980; Исеев, 2022). Считалось, что дно глубокого оз. Байкал подстилается кембрийскими отложениями, богатыми водорослями и другой органикой, которые способны формировать нефтематеринские породы. По разломам восточного побережья оз. Байкал нефть поступала к поверхности, где находили многочисленные проявления углеводородов в древних, молодых породах и в воде озера. У молодого студента-нефтяника зародилась смелая идея о проверке кембрийских пород Сибирской платформы на нефть и газ, которые располагались в пределах ее чехла на больших глубинах. Свои представления В.М. Сенюков в развернутом виде представил на защите курсовой работы, что вызвало негативную реакцию у членов аттестационной комиссии. Защита диплома также была оценена на удовлетворительно. Но это не остановило молодого нефтяника, а подтолкнуло к поискам возможностей для проверки своей идеи. Поразительно, что В.М. Сенюкову удалось пробиться на прием к Серго Орджоникидзе – народному комиссару тяжелой промышленности СССР (Орджоникидзе, электронный ресурс), который решил пригласить самых авторитетных специалистов для обсуждения поставленной проблемы. Главные ученые-нефтяники были преимущественно преподавателями того вуза, который только что закончил В.М. Сенюков. Конечно, они дали отрицательное заключение. Но неожиданно проект поддержал Иван Михайлович Губкин (Губкин, электронный ресурс), присутствовавший на заседании у министра. И Серго Орджоникидзе выделил средства для глубокого бурения из скромных ресурсов того времени (на тот момент имелось оборудование только для 16 скважин на всю страну). Буровое оборудование морскими кораблями завезли сначала Северным морским путем, затем от устья р. Лена до предполагаемого района бурения. И уже в 1935 году на Чемкианской площади в бассейне р. Толба (Саха-Якутия) с глубины 370–385 м был получен приток нефти. Это стало доказательством правильного прогноза молодого нефтяника Василия Михайловича Сенюкова.

Представляю, с какой гордостью он показал в бутылке густую смолянистую жидкость Серго Орджоникидзе! Но вскоре началась война... Много геологов вдохновились находкой нефти в Восточной Сибири и устремились искать следы выходов углеводородов на дневную поверхность. Даже М.М. Одинцов в 1939 году был направлен на проверку залежей нефти и газа в бассейн р. Нижней Тунгуски вместе со студентом из п. Марково (Одинцов, 1980). В маршрутах никаких серьезных признаков углеводородов они не обнаружили, но обратили внимание на обнажения трапповой формации, которые стали для М.М. Одинцова основой для прогноза на алмазы и организации первой алмазной экспедиции в бассейне р. Нижней Тунгуски. В годы войны дальнейшее изучение нефтяных залежей Сибирской платформы было приостановлено. В это время Василий Михайлович Сенюков работал в пределах Восточно-Европейской платформы. Благодаря своему нетрадиционному мышлению и упорству, он открыл месторождение нефти и газа в Саратовской области, а позже руководил строительством первого газопровода от Саратова до Москвы. За эти открытия получил заслуженные награды: Сталинскую премию первой степени (1941) - за открытие первой нефти на Сибирской платформе и научный труд «Река Толба и нефтеносность северного склона Алданского массива» (1938); Сталинскую премию первой степени (1946) — за открытие и исследование Елшано-Курдюмского газового месторождения близ Саратова. Стал первым в СССР доктором геолого-минералогических наук в 1938 году за открытие месторождений нефти в Восточной Сибири (без защиты диссертации). Но времена были сложные, по доносу в 1952 году его арестовали и отправили на Лубянку. Существует версия, что И.В. Сталин отказался ликвидировать В.М. Сенюкова со словами «Дважды Сталинского лауреата расстрелять не могу позволить» (рис. 1)



Рис. 1. Василий Михайлович Сенюков — первооткрыватель нефти на Сибирской платформе.

Fig. 1. Vasily Mikhailovich Senyukov — discoverer of oil on the Siberian platform.

После успешной находки нефти в Восточной Сибири В.М. Сенюков был заместителем, позже - начальником Главного геологического управления Наркомата топливной промышленности СССР (1938–1942 годы) и одновременно — зав. кафедрой геофизических и геохимических методов разведки родного института (1940–1942 годы), начальником комплексной экспедиции Наркомнефти по Урало-Волжской провинции и начальником Государственной геологической экспертизы по газопроводу Саратов — Москва (1942–1946 годы), директором института ВНИГРИ (1946–1952 годы), зав. лабораторией и сектором геохимических исследований ВНИИ природных газов. За свою трудовую деятельность награжден орденами Ленина, Красной Звезды, Знак Почета (дважды), был Заслуженным деятелем науки и техники Коми АССР и Якутской АССР. Скончался в 1975 году после травмы, полученной в ходе эксперимента по строительству беструбного тоннелепровода.

Скважины опорного бурения

Еще до войны В.М. Сенюков вместе с И.М. Губкиным обсуждали идею бурения

редких скважин большой глубины с керном. В 1939 году Губкин И.М. ушел из жизни. Во время войны этим проектом не занимались. Но обнаружение нефти на Сибирской платформе и острая необходимость в открытии новых месторождений нефти и газа требовали продолжения поисковых работ. Надежных глубинных структур, связанных с залежами углеводородов, в первые послевоенные годы не знали. Результаты сейсморазведочных работ отсутствовали. В.М. Сенюков стал настойчиво продвигать идею опорного бурения одиночных скважин через сотни км друг от друга по всей территории Сибирской платформы. Он считал, что открытие залежей нефти возле поднятия Алданского щита в 1935 году показало, что нефтематеринские кембрийские породы здесь в значительной степени приподняты и уничтожены процессами выветривания в результате поднятия. Поэтому искать надо глубинные сводовые поднятия в центральной части Сибирской платформы. Опорные скважины должны располагаться по профилям, пересекающим по длине и ширине бассейнов осадконакопления с предполагаемыми залежами углеводородов. Бурить предлагалось вплоть до границы с фундаментом платформы. В качестве первоочередных интуитивно В.М. Сенюков предлагал участки, расположенные в северной части Иркутской области: Усть-Кутский, Божеханский, Бельский. В 1947 году в Иркутске состоялась первая Всесоюзная конференция по изучению производительных сил Восточной Сибири, где им был сделан доклад (Сенюков, 1947). После продолжительной дискуссии конференция подтвердила необходимость опорного бурения. Но неопределенность прогноза и стремление сделать открытия месторождений нефти и газа быстрее и более дешевым способом привели к тому, что бурить опорные скважины, игнорируя интуитивные рекомендации В.М. Сенюкова, начали в 1947–1953 годах преимущественно возле транссибирской железнодорожной магистрали, а не на севере. Когда скважины

вблизи железной дороги оказались пустыми, решили вообще свернуть работы.

Марковский фонтан нефти — случайное открытие

Из Министерства нефтяной промышленности СССР пришел приказ о закрытии треста «Востнефтегазгеология» (Файнштейн, Лебедь, 1980), который производил бурение опорных скважин. Но в этот же день поступила радиограмма из партии, которая бурила скважины на Осинской площади, где был получен приток легкой нефти с дебитом в 200 литров в сутки. Это сообщение заставило Министерство со скрипом отменить подготовленный на ликвидацию треста приказ. Бурение продолжилось возле Осинской площади по принципу «ищи нефть возле нефти» без детальной предварительной подготовки структур. Когда стало понятно, что в южной части Иркутской области ничего серьезного не найти, было решено обратить внимание на северные районы. Еще перед войной В.А.Обручев обнаружил поднятие кембрийских осадочных пород возле поселка Марково Усть-Кутского района. После войны в 1952 году, когда северные районы считались перспективными, партией под руководством молодой выпускницы Московского нефтяного института Кармеллы Гейселевны Гинзбург было произведено более детальное изучение этой антиклинальной структуры. Но бурить опорную скважину здесь приступили только в 1960 году. Старый поселок Верхнее Марково располагался на правом берегу р. Лены, а новый поселок нефтеразведчики построили на левом берегу. По проекту скважина должна была располагаться на правом берегу вблизи старого поселка Верхнее Марково. Для бурильщиков выбранная площадка была неудобной. Поэтому в Иркутске в тресте «Востсибнефтегазгеология» буровики решили согласовать изменение места для бурения опорной скважины (рис. 2). Начальник геологического отдела треста А.С.Повышев согласился с их мнением.



Рис. 2. Место бурения первой скважины в п. Марково на левом берегу р. Лена, из которой был получен фонтан нефти в 1962 году.

Fig. 2. Drilling site of the first well in Markovo settlement on the left bank of the Lena River, which produced an oil fountain in 1962.

Следует сказать, что позже на правом берегу пробурили разведочную скважину, которая оказалась пустой. То есть не было бы открытия Марковского нефтегазоносного месторождения, если бы опорная скважина бурилась в том месте, где предусматривал проект. Начальником буровой партии был назначен В.В. Криворучко, главным геологом Л. К. Овченков. бурение проводили опытные бурильщики. Породы, которые вскрывались скважиной, доставили много хлопот главному геологу Овченкову Леониду Кузьмичу. С образцами керна он неоднократно выезжал в Иркутск для консультации. Породы были раздроблены и перетерты, включали куски пропитанного битумом материала, одинаковые породы повторялись дважды. Стало ясно, что скважина попала в зону разлома. На глубине 580 м был обнаружен интервал пород, насыщенных черным битуминозным веществом. С глубины 1280 м достали образец, пропитанный по порам и кавернам полужидкой нефтью. Когда эти

образцы Овченков показал главному геологу треста В.Е. Мосеву, тот посоветовал крайне осторожно проводить дальнейшее углубление скважины. Скважина была укреплена восьмидюймовыми обсадными трубами, установили противовыбросовое оборудование — превентор. Хотя контроль за проходкой скважины был усилен, фонтан нефти ударил мощно и внезапно...

18 марта 1962 года проводились выборы в Верховный Совет СССР. Л.К. Овченков был назначен председателем избирательной комиссии, которая размещалась на правом берегу р. Лена. Бурение в этот день вела буровая вахта под руководством Фондеева Николая Александровича. На глубине 2164 м раствор, идущий по скважинам, начал пульсировать. При увеличении промывки скважины оказалось, что желоба и приемный амбар бурового раствора забиты пеной. То есть стало ясно, что врезались в продуктивный горизонт. Срочно начали поднимать буровые трубы на 250 м (10 свечей), чтобы за-

крыть плашки превентора. Успели поднять только 9 свечей. Воздух насытился газом. Дизеля продолжали работать даже без подачи топлива. Только после того, как забили воздухопроводы тряпками, дизеля замолчали. Снизу нарастал грозный гул, вибрировали мостки, шапка пены накрыла ротор. Н.А. Фондеев скомандовал: потушить огни, всем покинуть буровую! Но мощная струя нефти через буровой инструмент рванула вверх, разбилась на капли, осыпала людей. Потом по желобам и по мосткам устремилась потоком в ближайший овраг. Нефть содержала большое количество сероводорода. Образовавшееся нефтяное озеро окуталось ядовитым облаком, которое устремилось к поселку. Нефтяники стояли изумленные и радостные одновременно! Прибежал с правой стороны р. Лена Л.К. Овченков прямо с избирательной урной в руках... В суете не заметили, как погиб каротажник Виталий Ефименко, отбирая в бутылки пробы нефти с большим содержанием ядовитого сероводорода. Только через месяц удалось укротить нефтяную стихию, сжечь озеро нефти и спасти р. Лену.

После открытия Марковского месторождения на север устремились геологи, строители, буровики, журналисты и писатели... Одним из первых прилетел Василий Михайлович Овченков — отец сибирской нефти в кембрийских породах. Константин Симонов и Евгений Евтушенко посвятили свои статьи и стихи Марковскому чуду. Для руководства Марковской разведочной экспедицией был назначен Борис Абович Фукс, который сумел наладить ритмичную работу по разведке месторождения, проявив при этом заботу о людях (организовал в короткие сроки строительство жилья, объектов соцкультбыта, заинтересовал людей не только работой, но и спортом, творчеством). Однако проведенная разведка показала, что в районе п. Марково открыто среднее по запасам нефтегазовое месторождение.

Значение месторождения

Оценили Марковское месторождение в результате разведочных работ за четыре года. По геологическому строению оно оказалось сложным, а по запасам — средним. После успешной борьбы с фонтаном наиболее прогрессивные и опытные геологи хотели следующую скважину бурить до пород фундамента Сибирской платформы (В.М. Сенью-

ков, В.Д. Мосев, К.А. Савинский, Л.К. Овченков и др.). Но Министерство нефтяной промышленности СССР эту идею не поддержало, а предложило сосредоточиться на разведочных работах только того коллектора, из которого был получен приток нефти при фонтане (осинский горизонт). Через 2 года стало ясно, что этот пласт промышленные показатели имеет только в узкой зоне дробления, связанной с глубинным разломом. Кроме того, было установлено, что Марковское поднятие верхних горизонтов связано с солевой тектоникой. Ниже соляной толщи породы залегают спокойно и полого воздымаются в северном направлении. Одна из скважин, пробуренная ниже осинового горизонта, вскрыла песчаники с хорошими коллекторскими свойствами и залежью газов. Поиски были переориентированы на изучение этих песчаников, но по простиранию они быстро заместились непроницаемыми породами. Скоро Б.А.Фукс и Л.К.Овченков поняли, что нефтяники повторили старую ошибку: искали нефть возле нефти на ограниченной Марковской площади (как когда-то раньше возле Осиновской площади недалеко от транссибирской магистрали). Поэтому они предложили пробурить параметрическую скважину в 90 км севернее Марково в бассейне р. Нижней Тунгуски, так как в этом направлении воздымались подсольевые песчаные горизонты. Это предложение поддержал зав. отделом нефти и газа ВостСибНИИГГиМСа на тот момент Алексей Иванович Золотов. Он вспомнил идею Н.С. Шатского и др. ученых о предполагаемом крупном поднятии на севере Иркутской области (Непском своде) и высказал мысль, что по мере приближения к центральной части свода песчаные коллектора будут выклиниваться из разреза, а на фундаменте платформы будут залежать вышележащие галогенно-карбонатные породы. В дальнейшем это блестяще подтвердилось. Позже А.И. Золотов стал профессором, начальником управления нефти и газа Мингео СССР. Таким образом, в результате разведочных работ на Марковском месторождении было намечено направление прослеживания разведочными скважинами перспективных коллекторов с нефтью и газом на северных от Марково площадях. Это привело к открытию других крупных месторождений углеводородов. Кроме того, был получен бесценный опыт работы многочисленной плеяды геологов, буровиков, геофизиков по

поискам и разведке нефтегазоносных площадей в условиях севера Восточной Сибири.

Заключение

Представленная в статье история открытия залежей нефти и газа на Сибирской платформе позволяет сделать несколько выводов.

1. Для открытий требуются нестандартное мышление, знания, интуиция, смелость, настойчивость, целеустремленность, которые наиболее ярко проявляются в молодом возрасте.

2. Василия Михайловича Сенюкова, обладавшего этими чертами характера, можно по праву назвать отцом сибирской нефти. Загоревшись идеей открытия нефти на Сибирской платформе еще в студенческие годы, он в 28 лет открыл первые залежи нефти в бассейне р. Толбы (Саха-Якутия), целеустремленно продвигая и отстаивая свои взгляды на всех уровнях даже без надежных доказательств.

3. Открытие было бы невозможно без поддержки главного нефтяника того времени Ивана Михайловича Губкина и наркома тяжелой промышленности СССР Серго Орджоникидзе, которые поверили интуиции, энергии молодого нефтяника В.М. Сенюко-

ва, выделили средства и оборудование для бурения.

4. Опорное бурение, позже предложенные В.М.Сенюковым и И.М.Губкиным, — наиболее правильный путь открытия крупных месторождений нефти и газа, приуроченных к глубинным структурам, когда нет необходимой надежной информации по этим структурам.

5. Открытие Марковского месторождения нефти и газа подготавливалось многими геологами, но все же произошло случайно из-за отказа от бурения в том месте, где скважина была запроектирована.

6. Открытие нефти возле нефти (то есть на ограниченных площадях возле уже известных месторождений углеводородов) не оправдывает себя. Это проявилось в Восточной Сибири при бурении разведочных скважин вблизи Осиновской (около транссибирской магистрали) и Марковской площадей.

7. Разведка Марковского месторождения нефти и газа показало его сложное строение, связанное с разломной тектоникой, и средние запасы. Но при этом опытным путем было установлено, что дальнейшие поиски следует продолжить севернее Марково в 90 км по направлению к Непскому своду.

Литература

Губкин Иван Михайлович [Электронный ресурс]

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Губкин,_Иван_Михайлович_\(просмотр_06.04.2022\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Губкин,_Иван_Михайлович_(просмотр_06.04.2022))

Исаев В.П. Нефть и газы озера Байкал. Иркутск: Издательство ИГУ, 2022. 147 с.

Одинцов М.М. По Восточной Сибири в геологических партиях: Из записок сибирского геолога. Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1981. 190 с.

Сенюков В.М. Проблема нефтеносности кембрия Восточной Сибири // Конференция по изучению производительных сил Иркутской области. Тезисы докладов. Глав. ред. И.П. Бардин. М.-Л.: Издательство АН СССР. С. 60–61.

Корольков А.Т. Алмазная экспедиция 1947 года Михаила Одинцова // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Науки о Земле». 2017. Т. 22. С. 82–91.

Орджоникидзе Серго (Орджоникидзе Григорий Константинович) [Электронный ресурс] [https://ru.wikipedia.org/wiki/Орджоникидзе,_Серго_\(просмотр_06.04.2022\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Орджоникидзе,_Серго_(просмотр_06.04.2022))

Сенюков Василий Михайлович [Электронный ресурс]

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Сенюков,_Василий_Михайлович_\(дата_просмотра_06.04.2022\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Сенюков,_Василий_Михайлович_(дата_просмотра_06.04.2022))

Файнштейн Г.Х. За нами встают города. Лебедь Г.Г. Разбуженные джины. Иркутск: Восточно-Сибирское книжное издательство, 1980. 304 с.

References

Gubkin Ivan Mikhailovich [Electronic resource] [https://ru.wikipedia.org/wiki/Gubkin,_Ivan_Mikhailovich_\(viewed_04/06/2022\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Gubkin,_Ivan_Mikhailovich_(viewed_04/06/2022))

Isaev V.P. Oil and gases of Lake Baikal. Irkutsk: ISU Publishing House, 2022. 147 p.

Odintsov M.M. Across Eastern Siberia in geological parties: From the notes of a Siberian geologist. Irkutsk: Vost.-Sib. book publishing house, 1981. 190 p.

Senyukov V.M. The problem of Cambrian oil content in Eastern Siberia // Conference on the study of productive forces of the Irkutsk region. Abstracts of reports. Head. ed. I.P. Bardin. M.-L.: Publishing house of the USSR Academy of Sciences. P. 60–61.

Korolkov A.T. Diamond expedition of 1947 by Mikhail Odintsov // News of Irkutsk State University. Earth Science Series. 2017. Vol. 22. P. 82–91.

Ordzhonikidze Sergo (Ordzhonikidze Grigory Konstantinovich) [Electronic resource] https://ru.wikipedia.org/wiki/Ordzhonikidze,_Sergo (viewed 04/06/2022)

Senyukov Vasily Mikhailovich [Electronic resource]

https://ru.wikipedia.org/wiki/Senyukov,_Vasiliy_Mikhailovich (date viewed 04/06/2022)

Fainshtein G.Kh. Cities are rising behind us. Lebed G.G. Awakened genies. Irkutsk: East Siberian Book Publishing House, 1980. 304 p.

Корольков Алексей Тихонович,

доктор геолого-минералогических наук, профессор,

664003 Иркутск, ул. Ленина, д. 3,

Иркутский государственный университет, геологический факультет,

профессор,

email: baley51@mail.ru.

Korolkov Alexey Tikhonovich,

Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor,

3 Lenina St., Irkutsk 664003,

Irkutsk State University, Department of Geology,

professor,

email: baley51@mail.ru.

Васенков Данил Константинович,

664003 Иркутск, ул. Ленина, д. 3,

Иркутский государственный университет, геологический факультет,

студент.

Danil Konstantinovich Vasenkov,

3 Lenina St., Irkutsk 664003,

Irkutsk State University, Department of Geology,

student.