

И.А. Ларочкина¹, Е.Н. Михайлова², И.П. Новиков³¹Министерство энергетики Республики Татарстан, Казань²Институт проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан, Казань³ОАО «Татнефтьпром», Альметьевск
eugeniamikh@mail.ru

БОБРИКОВСКИЕ ВРЕЗЫ КАК ОБЪЕКТЫ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ УЛЬЯНОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ)

На склонах Южно-Татарского свода, в основном, преобладает недокомпенсированный тип вреза. Ульяновское месторождение является одним из тех исключений, когда на территории развит преимущественно перекомпенсированный тип. Выявление генезиса вреза и закономерностей развития коллекторских толщ радаевско-бобриковского возраста позволяет разработать комплекс геолого-технических мероприятий, направленных на повышение эффективности разработки одного из основных продуктивных горизонтов на территории Татарстана.

Ключевые слова: генезис, врез, палеоструктурный план, тип вреза.

Реальная картина развития мощных песчаных толщ, связанных с врезами, и прогноз их пространственного развития позволяют с высокой экономической эффективностью проектировать и бурить горизонтальные добывающие скважины. И в этой связи закономерно встает вопрос их генезиса, так как он по существу определяет мощность его заполнения, в том числе толщи коллекторов. Наиболее доказательна точка зрения их эрозионно-карстового происхождения в посттурнейское время при преобладающем воздействии карстовых процессов. Тем не менее, существуют и иные воззрения.

Дискуссии и противоречивые взгляды на генезис врезов вызывают следующие обстоятельства. В палеоструктурном плане врезы, как правило, приурочены к сводам и присоводовым частям древних структур, в современном плане картина обратная: большинство врезных форм контролируется периклинальными и крыльевыми частями локальных поднятий. Лишь небольшое количество врезов в современной структурной поверхности турнейского яруса тяготеет к сводам. И последнее видимое обстоятельство наводит геологов на мысль об отсутствии карстовой составляющей в их генезисе. О точной принадлежности конкретной врезовой формы к генетической группе – эрозионной, карстовой, карстово-эрозионной или эрозионно-карстовой и, соответственно, об их способности к увеличению емкости ловушки позволяют судить лишь палеотектонические реконструкции.

Радаевско-бобриковское время на западном склоне Южно-Татарского свода, где размещается Ульяновское месторождение, характеризуется неоднородностью фациальных условий как по площади, так и по разрезу, чем и объясняется набор большого комплекса фаций: прибрежно-морских, прибрежно-континентальных и озерно-болотных (Ларочкина, 2008).

Установлено, что на склонах Южно-Татарского свода в геологическом прошлом в посттурнейское время карстовые процессы доминировали над эрозионными. Прямым свидетельством этому является весьма часто встречающийся, так называемый, некомпенсированный тип радаевско-бобриковского разреза – такой тип, в котором его общая толщина явно меньше величины уничтожен-

ных разрушением турнейских карбонатных пород. Для этих типов разрезов характерны, во-первых, значительные величины разрушенных турнейских пород и, во-вторых, присутствие в разрезе одиночных пластов известняков различной мощности – от 1,0 до 15-18 м. Естественно, что наиболее привлекательным для развития терригенных коллекторов во врезях являются компенсированные или перекомпенсированные типы врезов.

Первый тип встречается крайне редко, для него характерно равенство двух показателей: величины размыва и объема накопленных терригенных осадков. Второй тип – перекомпенсированный, распространен очень широко, характеризуется параметрами, где мощность радаевско-бобриковских отложений резко преобладает над величиной размыва. Разрезы двух последних типов врезов характеризуются максимальными величинами песчаных толщ.

Точное прослеживание развития таких увеличенных мощностей песчаного тела в пределах локального поднятия – ловушки позволяют разработать комплекс геолого-технических мероприятий, направленных на интенсификацию нефтедобычи на подобных объектах. С этих позиций крайне интересным объектом является радаевско-бобриковский продуктивный горизонт на Ульяновском месторождении.

Ульяновское многопластовое месторождение контролируется крупной валлообразной зоной II порядка северо-восточного простирания. Валлообразная зона в осадочной толще сформирована одноименной грядой кристаллического фундамента, в свою очередь состоящей из системы блоков, ориентированных в северо-восточном направлении. Гряда кристаллического основания четко ограничена со всех сторон регионально прослеживаемыми разломными зонами, аналогичная система разломов северо-западного простирания разделяют гряду на группу блоков (Ларочкина и др., 2010).

Структурные поверхности турнейского яруса, бобриковского и тульского горизонтов характеризуются усложненным структурным планом по отношению к гряде фундамента и девону.

Мелкие локальные поднятия III и IV порядков биогермного генезиса значительно усложняют поверхности нижекаменноугольных отложений, дифференцируя их и на-

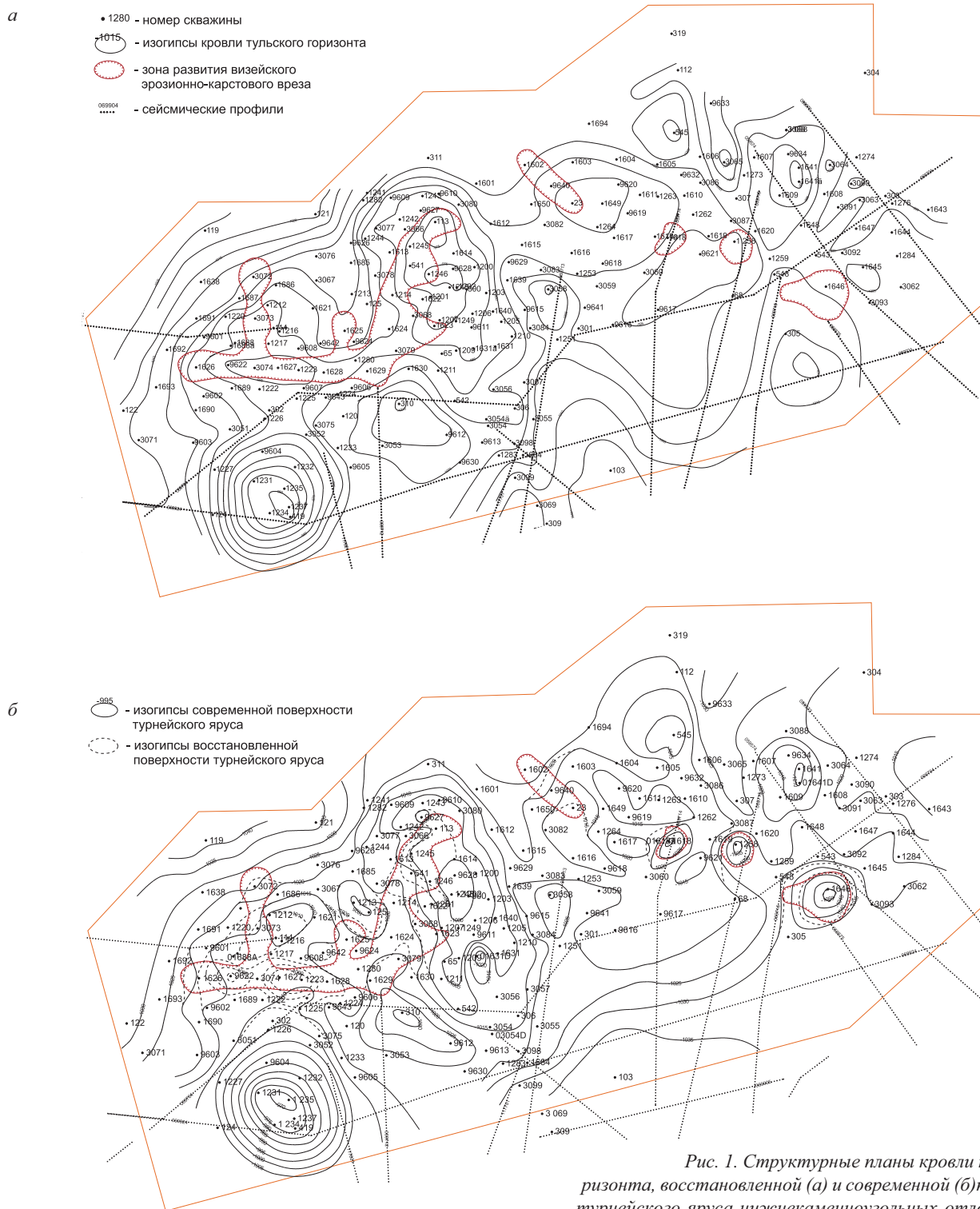


Рис. 1. Структурные планы кровли тульского горизонта, восстановленной (а) и современной (б) поверхностей турнейского яруса нижнекаменноугольных отложений.

рашивая в размерах площадь валообразной зоны. Тем не менее, в целом турнейский, бобриковский и тульский структурные планы носят унаследованный характер и характеризуются прямым отражением структуры фундамента и девона (Рис. 1). В нижнекаменноугольных отложениях размеры структуры составляют 7,0x3,6 км, амплитуда достигает 40 м.

Как и в кровле девонско-терригенного комплекса, валообразная зона разделена системой ориентированных на северо-запад регионально прослеживающихся прогибов, которые по отношению к нижнему структурному этажу сместились в двух различных направлениях – восточном и западном на расстояние от 0,2 до 0,7 км. Кровля турнейского

яруса осложнена новообразованными структурными формами – локальными поднятиями биогермного генезиса с девонскими биогермными ядрами в основании и радаевско-бобриковскими эрозионно-карстовыми врезам.

Поверхность турнейского яруса Ульяновской валообразной зоны служит идеальным примером врезов перекompенсированного типа. Кровлю карбонатных пород турнейского яруса осложняют врезные зоны различных пространственно организованных форм (Рис. 1). В западной части валообразной зоны выявлен наиболее обширный врез, имеющий вид желоба с неровными краями и боковыми ответвлениями. Величина денудации в целом небольшая и варьирует от 4-7м до 16-19м. Пространственно домини-

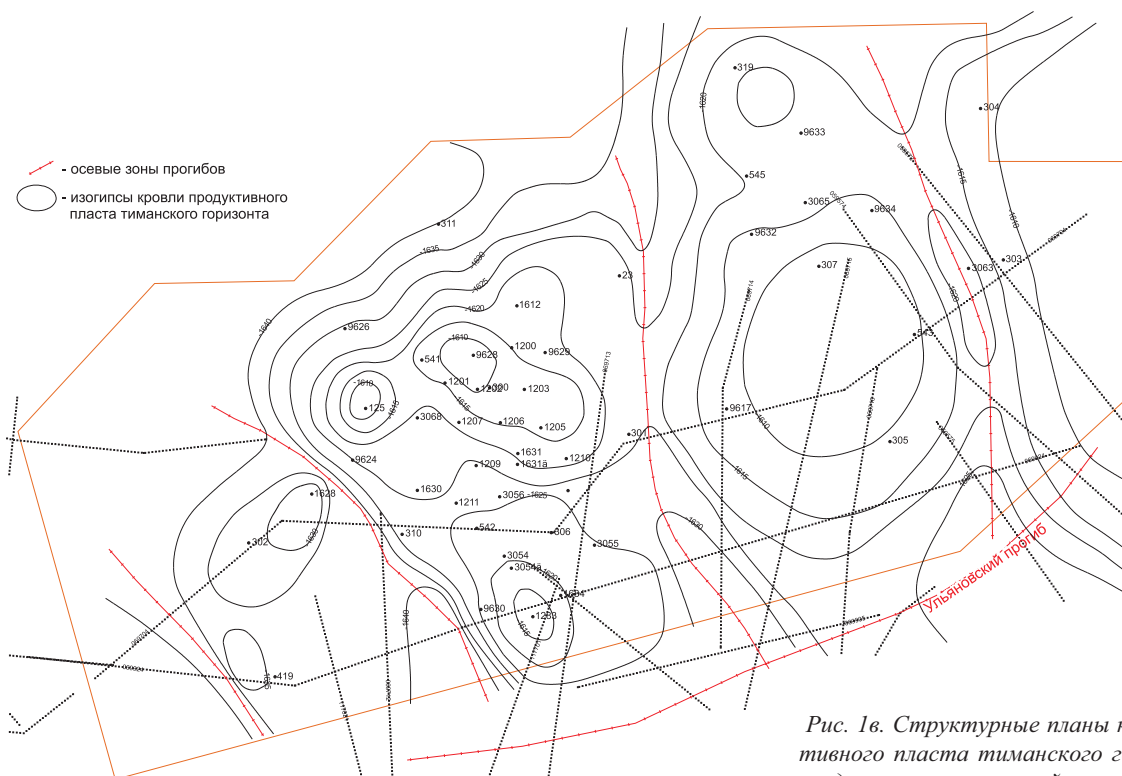


Рис. 1в. Структурные планы кровли продуктивного пласта тиманского горизонта верхнедевонских отложений.

нируют небольшие и даже несущественные величины деструкции турнейских карбонатов. Лишь три скважины из двадцати, вскрывших аномальные разрезы, а именно: скважины №№1627, 1223, 9622 зафиксировали повышенные объемы «среза» толщи турнейского возраста. По существу по всей врезовой зоне денудацией захвачены преимущественно маломощные кровельные части пород кизеловского возраста, а лишь в трех скважинах – кизеловские полностью. Необходимо отметить важнейшее обстоятельство – пространственную выдержанность величины деструкции карбонатных пород: либо в интервале 4-7 м, либо 16-19 м.

Методом реставрации кровли турнейского яруса до ее денудации установлено, что эти три скважины пробуре-

ны в вершинах двух палеоподнятий IV порядка. Одновременно установлено, что собственно врезовая зона, как палеоформа сформировалась в результате воздействия преимущественно эрозионных процессов в присводовой зоне. Соответственно в скважинах, вскрывших аномальные разрезы турнейского яруса в палеосводе валообразной зоны, выявлены самые мощные песчаные толщи в радаевско-бобриковском горизонте, представленные, как правило, преимущественно единичным мощным пластом. Мощности этих пластов достигают 13-15м. Важной особенностью распространения данных песчаных толщ является наличие «околоврезового» эффекта – увеличенные

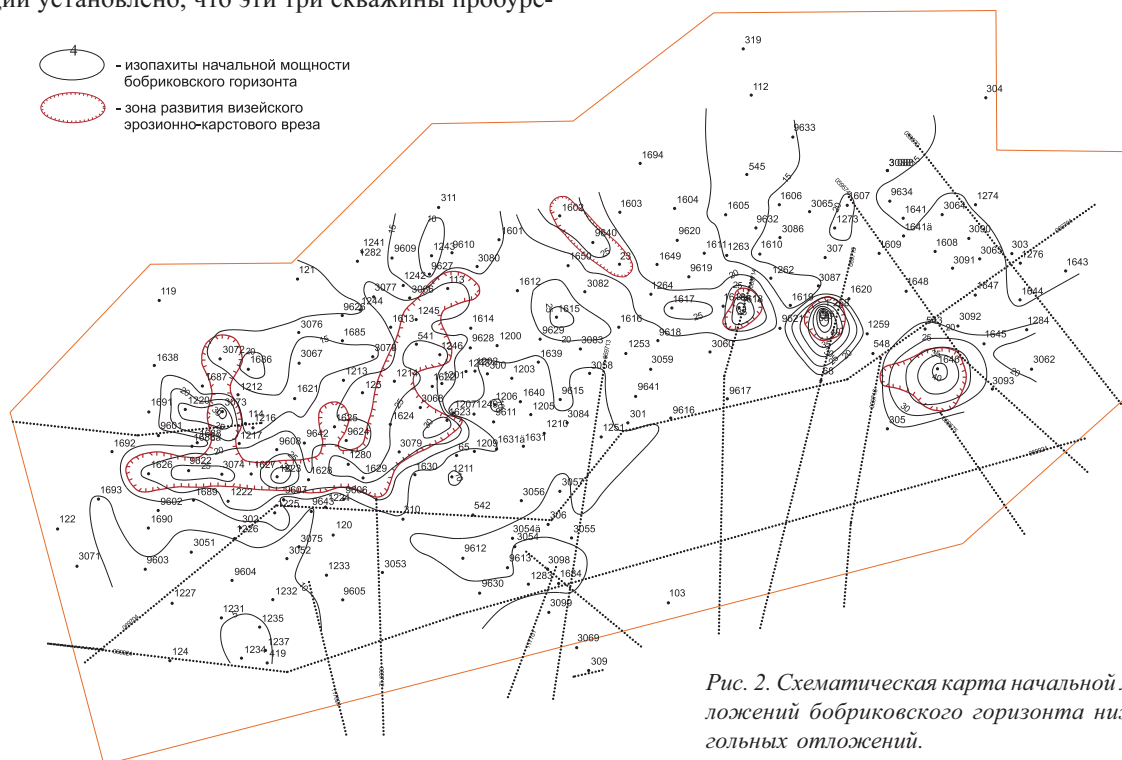


Рис. 2. Схематическая карта начальной мощности отложений бобриковского горизонта нижнекаменноугольных отложений.

мощности песчаников радаевско-бобриковского возраста плащеобразно перекрывают границы вреза и продолжают за врезами, затем резко снижаются до 3-6 м к крыльям и периклиналям валообразной зоны.

Несколько иная картина на восточном участке Ульяновского месторождения. Здесь аномальные зоны развития радаевско-бобриковского горизонта имеют исключительно локальный характер. Выявлено четыре локальные котловинного типа врезные зоны, размерами 0,15х0,15км – 0,2х0,2км, одна – в северной части участка, другие – в центральной и южной частях, амплитуды срезов турнейских пород небольшие – от 4-5м до 10-16м. Резкие перепады денудации турнейских пород не зафиксированы. Характерно, что в трех врезях величины размыва турнейских пород выдержаны в пределах 10-16м, в северном врезе 4-5м. В палеоплане, в отличие от западного участка, они формировались в иных палеогеоморфологических условиях. Первые три образовались либо в осевой, либо в бортовых зонах древнего прогиба. Северный врез захватил частично склон пологого свода IV порядка и продолжился на примыкающей к нему периклинали и крыле участка. Однако характеристики типов врезов идентичны таковому на западном участке Ульяновского вала. Все четыре формы, несмотря на отличающиеся условия их формирования, характеризуются как перекомпенсированные типы. Мощности осадков радаевско-бобриковского горизонта в первых трех варьируют в пределах 27-40м, резко понижаясь за их границами до 10-15м. В четвертом мощность осадков выдержана в пределах 16-17м, снижаясь до 10-12м вне его пространства.

Для установления зависимости между условиями осадконакопления в бобриковское время и древней поверхностью турнейского яруса нами были рассчитаны начальные мощности терригенного комплекса отложений радаевско-бобриковского горизонта с применением коэффициентов уплотнения отдельно для песчаной и аргиллитовой составляющих частей врезза (Рис. 2).

Анализ первичных мощностей осадков радаевско-бобриковского комплекса свидетельствует об их высокодифференцированном характере распределения как в пределах собственно валообразной зоны, так и за её пределами. Сравнивая западный и восточный участки Ульяновской валообразной зоны можно утверждать, что в целом на фоне испытывающего тенденцию к подъему западного блока, восточный испытывал тенденцию к погружению. Об этом факте свидетельствует поле общих значительно увеличенных первоначальных мощностей радаевско-бобриковского горизонта восточного блока по отношению к западному. Минимальные мощности толщи наблюдаются на западном блоке вала, в его юго-западной части, где высятся высокоамплитудное, около 50-60 м, биогермное сооружение. Первоначальные мощности отлагавшихся в радаевско бобриковское время осадков здесь составляли всего 4-7 м, после диагенеза – 2,5-2,6 м. Минимальная мощность вскрыта скважиной №1237 в объеме 4,4 м при современной мощности 2,6 м. Исключением на обоих участках, западном и восточном, являются зоны эрозионно-карстовых врезов. В западной части первоначальные мощности достигали 28-33 м, в восточной – 44-55 м.

Описанная ситуация на примере Ульяновской структурной зоны – один из тех редких феноменов, где врезы радаевско-бобриковского возраста образовались в подвод-

ных прибрежно-морских условиях.

Сама Ульяновская тектоническая зона, очевидно, находилась в условиях морского мелководья, лишь одиночное биогермное поднятие в районе скв. №1237 возвышалось на его фоне и было приближено к поверхности водной глади. Кроме того, поскольку западный блок испытывал подъем, то его наиболее возвышенная сводовая часть в подводных условиях подвергалась механическому разрушению – водной эрозии и накоплению мощной полосы грубозернистого песчаного материала во врезовой и околорезовой зонах. В отдельных случаях в наиболее тектонически ослабленных зонах водная эрозия дополнялась карстом.

Турнейская поверхность восточного блока характеризовалась в палеоплане более низкой дифференцированностью турнейской поверхности, чем западного, геоморфологически он находился ниже первого и только формирование карстово-эрозионных котловинных врезов способствовало накоплению здесь локальных песчаных линз.

Заключение

Выявление генезиса, а, соответственно, и закономерностей развития коллекторских толщ радаевско-бобриковского возраста позволяют разработать комплекс геолого-технических мероприятий, направленных на повышение эффективности разработки одного из основных продуктивных горизонтов на территории Татарстана.

Подобного рода исследования необходимо проводить на каждом месторождении при создании геологических моделей и технологических схем разработки. И только в этом случае мы получаем реальную геологическую модель, способную максимально реализовать при разработке потенциал залежи и месторождения.

Литература

Ларочкина И.А., Ганиев Р.Р., Михайлова Е.Н. Влияние эрозионно-карстовых врезов на размещение залежей нефти в радаевско-бобриковских отложениях. *Георесурсы*. 2010. №3 (35). 38-41.

Ларочкина И.А. Геологические основы поисков и разведки нефтегазовых месторождений на территории Республики Татарстан. Казань: ООО «ПФ «ГАРТ». 2008.

I.A. Larochkina, E.N. Mikhailova, I.P. Novikov. **Bobrikov partial barriers as objects of highly effective exploitation of deposit (on example of Ulyanovsk deposit).**

On the slopes of the South-Tatar arch, mainly dominated by undercompensated type of partial barrier. Ulyanovsk deposit is one of those exceptions, when on the territory mostly developed overcompensated type. Identification of the genesis of partial barrier and patterns of development of the reservoir strata radaevsko-bobrikov age can develop a complex geological and technical measures aimed at enhancing the development of one of the main productive horizons in the territory of Tatarstan.

Keywords: genesis, partial barrier, paleostructural plan, the type of partial barrier.

Игорь Петрович Новиков

главный геолог ОАО «Татнефтепром». Научные интересы: совершенствование методов разработки нефтяных месторождений.

423450, РТ, Альметьевск, ул. К. Цеткин, 30.

Тел.: (8553) 32-34-52.