

DOI: 10.16931/1995-5464.2016256-61

Новый способ рассечения паренхимы печени при резекции

*Ахаладзе Г.Г., Гребенкин Е.Н.**ФГБУ "Российский научный центр рентгенорадиологии" Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 86, Российская Федерация*

Цель. Изучить эффективность разработанного метода, заключающегося в раздавливании паренхимы печени зажимом, подключенным к генератору тока высокой частоты, с одновременной ирригацией линии рассечения физиологическим раствором.

Материал и методы. Исследовали результаты 40 резекций печени, разделенных на 3 группы. В основную группу включены 15 резекций, выполненных разработанным методом. Первую контрольную группу составили 18 резекций, выполненных при помощи биполярной коагуляции, вторую группу – 7 резекций, выполненных гармоническим скальпелем.

Результаты. Кровопотеря в исследуемой группе составила $627,01 \pm 161,89$ мл, в группе коагуляции – $811 \pm 225,09$ мл, в группе гармонического скальпеля – $1652,29 \pm 624,51$ мл ($p = 0,008$). Продолжительность операции в исследуемой группе составила $301,67 \pm 26,08$ мин, в группе коагуляции – $360,15 \pm 29,32$ мин, в группе гармонического скальпеля – $386,14 \pm 40,41$ мин. Достоверных различий в результатах получено не было ($p = 0,104$).

Заключение. Разработанный метод диссекции позволяет достоверно уменьшить величину кровопотери без выполнения портальной окклюзии и несколько сократить время вмешательства. Сокращение кровопотери, даже при пересечении большого объема паренхимы, позволяет более широко применять сегмент-ориентированные резекции печени, особенно мезогепатэктомию, увеличивая контингент операбельных пациентов и приводя к улучшению результатов лечения пациентов с опухолями печени в целом.

Ключевые слова: печень, резекция, рассечение паренхимы, диссекция, опухоль печени, метастазы печени, сегмент-ориентированная резекция, мезогепатэктомия.

New Method of Liver Parenchyma Dissection

*Akhaladze G.G., Grebenkin E.N.**Russian Research Center of Roentgenoradiology; 86, Profsoyuznaya str., Moscow, 117997, Russian Federation*

Aim. To study the effectiveness of the developed method consisting of crushing of liver parenchyma by clamp connected to high-frequency generator with simultaneous irrigation of dissection line with sodium chloride solution.

Material and Methods. We investigated the results of 40 liver resections which were divided into 3 groups. The study group included 15 resections performed by original method. The first control group consisted of 18 resections by bipolar coagulation, the second group consisted of 7 resections by harmonic scalpel.

Results. Blood loss was 627.011 ± 161.894 ml, 811 ml ± 225.088 and 1652.29 ± 624.507 ml in all groups respectively. The average duration of surgery was 301.67 ± 26.084 minutes in study group, 360.15 ± 29.316 minutes in the group of coagulation and 386.14 ± 40.409 minutes in the harmonic scalpel group. There were no significant differences in results ($p = 0.104$).

Conclusion. The original method reduces the level of blood loss without portal occlusion and duration of surgery in some degree. Reduced blood loss allows to perform widely segmental hepatectomy even in case of advanced intersection of parenchyma (for example mesohepatectomy), to expand the sample of operable patients and to improve outcomes.

Key words: liver, resection, intersection of parenchyma, dissection, liver cancer, liver metastases, segmental hepatectomy, mesohepatectomy.

● Введение

В современной печеночной хирургии отчетливо прослеживаются три основные тенденции: бережное отношение к сохранению функционирующей паренхимы, стремление к уменьшению интраоперационной кровопотери, переход от обширных к органосохраняющим сегмент-ориентированным резекциям [1, 2]. Сегмент-

ориентированные резекции позволяют сберечь достаточный объем остающейся паренхимы, отвечают онкологическим принципам о распространении опухоли в пределах анатомических зон, сохраняют сосудистую архитектуру печени, открывая возможность для повторных резекций [1]. Недостатком подобных резекций является большая раневая поверхность пересекаемой

паренхимы печени, что в сочетании со сложностью предварительной перевязки сосудов, кровоснабжающих удаляемый сегмент, приводит к существенному увеличению интраоперационной кровопотери [3]. К примеру, при центральном расположении опухоли наиболее адекватным вмешательством является мезогепатэктомия. При этом площадь раневой поверхности превышает таковую при расширенной гемигепатэктомии в 1,5–2 раза, а предварительное внутривенное лигирование питающих сосудов связано со значительными сложностями [3].

Основным фактором, позволяющим уменьшить объем интраоперационной кровопотери, является выбор наименее травматичного метода диссекции паренхимы [2]. Одним из первых методов диссекции паренхимы, успешно применяющимся до настоящего времени, является разделение паренхимы печени обычным зажимом (*conventional clamp-crushing liver resection, CCLR*). Метод, разработанный на заре печеночной хирургии (1957), был впервые упомянут в работах Т.У. Лин и соавт. в качестве модификации пальцевого раздавливания паренхимы (дигитоклазии), в свою очередь разработанной вьетнамским хирургом Т.Т. Тунг в 1939 г. [4, 5]. Несомненными преимуществами простого раздавливания зажимом являются возможность применения метода в любых клиниках, в том числе при отсутствии современного хирургического оборудования, визуальный контроль даже небольших трубчатых структур в паренхиме, глубина некроза паренхимы не более 1 мм, высокая скорость диссекции [2]. Повсеместное применение раздавливания паренхимы зажимом ограничивает существенный недостаток – большой объем кровопотери. По данным литературы, средний объем кровопотери при использовании зажима составляет 1600–3800 мл, что значительно утяжеляет послеоперационный период, возникает необходимость в гемотрансфузиях, что ухудшает непосредственные и отдаленные результаты лечения [6, 7]. Для уменьшения кровопотери ряд авторов предлагают обязательное применение сосудистой изоляции, отмечая уменьшение кровопотери до

500 мл, но при этом увеличивается риск развития ишемического повреждения печени [8].

Дальнейшим усовершенствованием *CCLR* стало добавление к раздавливающему зажиму различных методов энергетического воздействия, например коагуляции (*LIGASURE*) или ультразвука (*HARMONIC*). К недостаткам перечисленных методов можно отнести достаточно высокие показатели кровопотери, часто возникающую необходимость сосудистой окклюзии при диссекции, существенную стоимость применяемого оборудования, увеличение продолжительности вмешательства [9–11].

Широкое развитие трансплантационных технологий, в частности необходимость забора трансплантата у живого донора, требует значительного уменьшения кровопотери при пересечении паренхимы печени. В трансплантологии широко применяется метод “щадящей” диссекции паренхимы с применением моно- и биполярной коагуляции малых порций паренхимы на фоне ирригации физиологическим раствором. Метод позволяет выполнять резекцию без большой кровопотери, но при этом приводит к увеличению продолжительности операции.

Таким образом, современные тенденции в хирургической гепатологии требуют органосохраняющего сегмент-ориентированного подхода. В свою очередь для уменьшения объема интраоперационной кровопотери, обеспечения возможности диссекции без выключения печеночного кровотока, сокращения продолжительности вмешательства требуется разработка новых методов диссекции.

● **Материал и методы**

Нами разработан метод, заключающийся в раздавливании паренхимы печени зажимом, подключенным к генератору тока высокой частоты, с одновременной ирригацией линии диссекции (рис. 1). За основу взят обычный кровоостанавливающий зажим типа Бильрот. С целью увлажнения поверхности резекции к зажиму фиксирована полая металлическая трубка, через которую во время диссекции при помощи шпри-

Ахаладзе Гурам Германович – доктор мед. наук, профессор, главный научный сотрудник научно-исследовательского отдела хирургии и хирургических технологий в онкологии Российского научного центра рентгенодиагностики МЗ РФ.

Гребенкин Егор Николаевич – канд. мед. наук, научный сотрудник отдела хирургии и хирургических технологий в онкологии Российского научного центра рентгенодиагностики МЗ РФ.

Для корреспонденции: Гребенкин Егор Николаевич – 141090, Московская область, г. Королев, ул. Тихомировой, 10-26. Тел.: +7-985-295-01-88. E-mail: genbytu@mail.ru

Akhaladze Guram Germanovich – Doct. of Med. Sci., Professor, Chief Researcher of Research Department of Surgery and Surgical Technologies in Oncology of Russian Research Center of Rentgenoradiology, Health Ministry of the Russian Federation. **Grebenkin Egor Nikolaevich** – Cand. of Med. Sci., Researcher of Research Department of Surgery and Surgical Technologies in Oncology of Russian Research Center of Rentgenoradiology, Health Ministry of the Russian Federation.

For correspondence: Grebenkin Egor Nikolaevich – 10-26, Korolev, Tikhomirov str., 141090, Russian Federation. Phone: +7-985-295-01-88. E-mail: genbytu@mail.ru

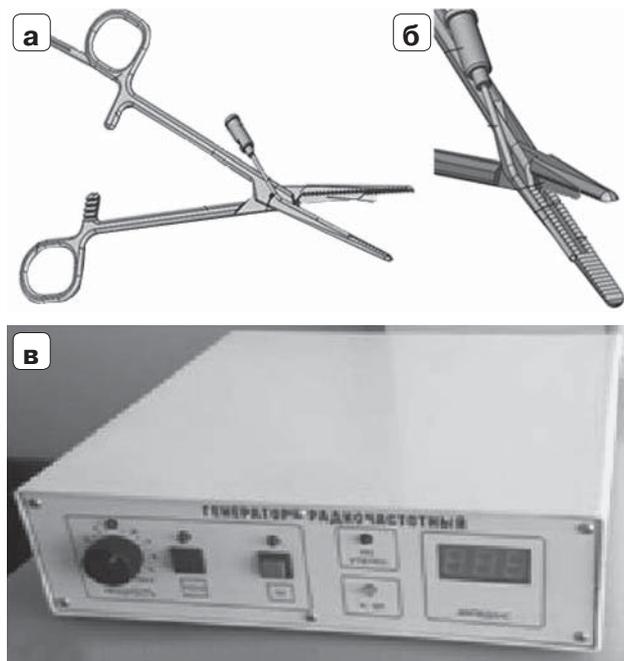


Рис. 1. Устройство для рассечения паренхимы печени: а – зажим; б – конструкция браншей зажима; в – генератор тока высокой частоты.

цевого насоса подается раствор электролита (физиологический раствор натрия хлорида), а также разъем для подключения к генератору высокочастотного тока [12]. При работе с прибором активность кровотечения не требует выключения кровотока, коагулируются все трубчатые структуры в толще паренхимы, дополнительное лигирование требуется только при пересечении сосудистых структур, начиная с сегментарного уровня (от 3 мм) (рис. 2). Рабочая часть используемого зажима пригодна как для пересечения паренхимы, так и в качестве диссектора при выделении сегментарных сосудистых структур (рис. 3). Таким образом, метод объединяет в себе такое преимущество метода раздавливания зажимом как скорость диссекции, при этом позволяя уменьшить кровопотерю путем одномоментного “заваривания” тканей с помощью подключенного генератора тока высокой частоты и одномоментной ирригации линии диссекции для предотвращения ожога и прилипания паренхимы печени (рис. 4).

Всего в исследовании оценивали результаты 40 резекций печени, выполненных у 38 пациентов нашей клиники с июня 2013 г. по июнь 2015 г. Метастазы колоректального рака диагностировали у 28 больных, гепатоцеллюлярный рак – у 5, холангиокарциному – у 3, метастаз нейроэндокринной опухоли – у 2 больных. Объем выполненных вмешательств представлен в табл. 1.

Как видно из табл. 1, при планировании резекции печени отдавали предпочтение сегмент-ориентированному, органосохраняющему подходу. Показанием к гемигепатэктомии и расширенной

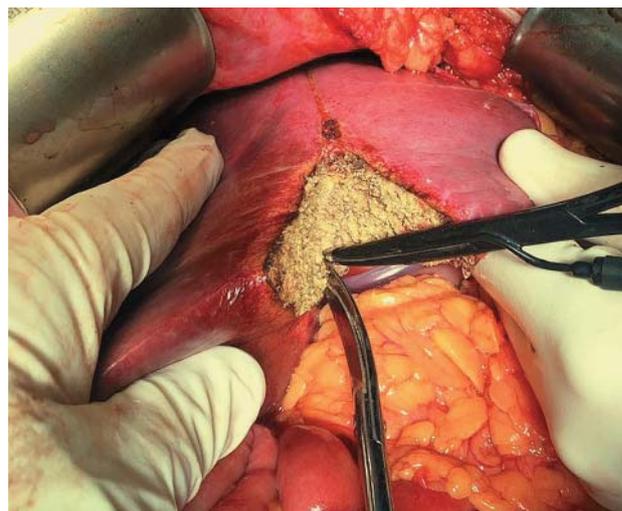


Рис. 2. Интраоперационное фото. Этап правосторонней гемигепатэктомии. Диссекция паренхимы печени.



Рис. 3. Интраоперационное фото. Обработка сосудисто-секреторной ножки 8-го сегмента при сегментэктомии 8.

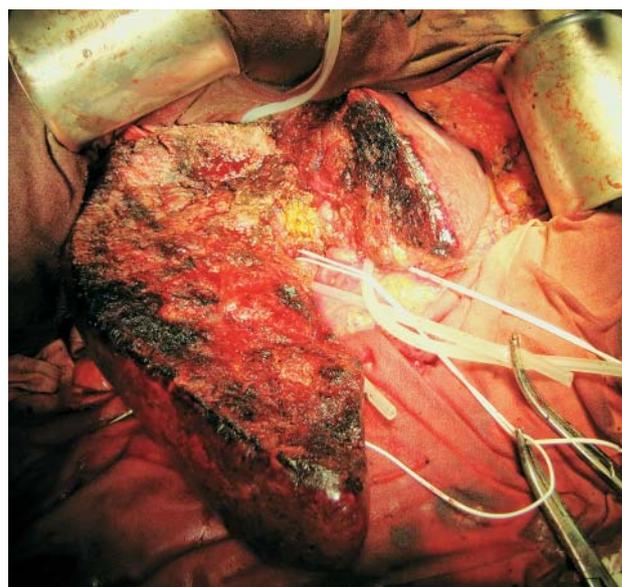


Рис. 4. Интраоперационное фото. Линия диссекции после мезогепатэктомии.

Таблица 1. Объем выполненных резекций печени

Объем вмешательства	Число операций, абс.
Множественные атипичные резекции	3 (2 с РЧА)
Сегментэктомия 1	3 (1 с резекцией нижней полой вены)
Сегментэктомия 4б	3 (1 лапароскопическая)
Сегментэктомия 5	3
Сегментэктомия 6	1
Сегментэктомия 8	2 (1 лапароскопическая)
Сегментэктомия 7	3
Сегментэктомия 3 и 8	1
Бисегментэктомия 2, 3	2 (1 лапароскопическая)
Гемигепатэктомия справа	6
Расширенная гемигепатэктомия справа	4
Мезогепатэктомия	5 (1 с атипичной резекцией легкого)
Гемигепатэктомия справа и сегментэктомия 1	1
Гемигепатэктомия справа и сегментэктомия 2	1
Гемигепатэктомия слева с резекцией S8 и РЧА S6	1
Гемигепатэктомия слева и резекция S7	1
Итого:	40 (3 лапароскопических)

Таблица 2. Сравнение кровопотери, продолжительности вмешательства и осложнений

Метод диссекции	Число наблюдений, мл	Объем кровопотери, мин	Продолжительность вмешательства, абс.	Число осложнений по Clavien–Dindo, абс.
Ультразвуковая коагуляция	7	1652,29 ± 624,51	386,14 ± 40,41	2 (5)
Биполярная коагуляция	18	811 ± 225,09	360,15 ± 29,32	2 (3А)
Разработанный метод	15	627,01 ± 161,89	301,67 ± 26,08	3 (3А) 1 (3В)
<i>p</i>		0,008	0,104	

гемигепатэктомии считали только массивное поражение при невозможности сохранения части паренхимы пораженной доли. При поражении центральной части печени отдаем предпочтение центральной резекции (мезогепатэктомии) с сохранением латеральных секторов.

При помощи разработанного в клинике метода резекцию печени выполнили 15 пациентам (основная группа). Для контроля непосредственных результатов и проведения сравнительного анализа выделены 2 дополнительные группы. В первую контрольную группу включили 18 резекций, выполненных при помощи биполярной коагуляции. Во вторую контрольную группу включили 7 резекций, выполненных при помощи гармонического скальпеля Johnson&Johnson. Объем вмешательств в исследуемых группах достоверно не различался, группы были сопоставимы по полу, возрасту больных, характеру заболеваний. Оценивали такие показатели как продолжительность операции, выраженность кровопотери, послеоперационные осложнения согласно классификации Clavien–Dindo. Продолжительность пребывания в стационаре не оценивали, поскольку больным после операции проводили химиотерапию по общепринятым схемам.

● Результаты

Наибольшая кровопотеря отмечена в группе гармонического скальпеля, объем составил 1652,29 ± 624,51 мл. В группе коагуляции уровень кровопотери был 811 ± 225,09 мл. Наименьшая кровопотеря отмечена в основной группе – 627,01 ± 161,89 мл (*p* = 0,008). Большинство резекций печени в основной группе сопровождалось кровопотерей, не превышающей 500 мл. Особенно стоит отметить, что при гемигепатэктомии с предварительной перевязкой долевых портальных и кавальных сосудистых структур диссекция печени с применением разработанного метода практически бескровна (кровопотеря 50–200 мл). Наибольшее время заняли вмешательства, выполненные с применением гармонического скальпеля, – 386,14 ± 40,41 мин. Продолжительность операций, выполненных с применением коагуляции, составила 360,15 ± 29,32 мин, в основной группе – 301,67 ± 26,08 мин. Достоверных различий в результатах получено не было (*p* = 0,104), однако отмечена тенденция к уменьшению продолжительности вмешательств, выполненных разработанным способом (табл. 2).

Летальный исход отмечен в 2 (5%) наблюдениях в группе ультразвуковой коагуляции

вследствие неконтролируемого кровотечения из печеночных вен и метаболических нарушений при сочетанной дистальной резекции хвоста поджелудочной железы и расширенной правосторонней гемигепатэктомии. Нелетальные осложнения развились в 6 (15%) наблюдениях (см. табл. 2): в 5 наблюдениях – степени 3А (желчеистечение, консервативное лечение), в 1 наблюдении – степени 3В (желчеистечение, выполнено стентирование желчных протоков).

● Обсуждение

Существующее длительное время стремление к обширным резекциям печени в настоящее время сменяется органосохраняющим сегмент-ориентированным подходом. Это обосновано необходимостью сохранения как можно большего объема функционирующей паренхимы, высокой частотой билобарного поражения, необходимостью сохранения сосудистой анатомии печени для возможных повторных резекций. Для сегмент-ориентированных резекций характерна большая площадь пересекаемой паренхимы печени. Кроме того, при этих операциях в большинстве наблюдений возможность перевязки сосудов, питающих удаляемую часть печени, появляется только после разделения существенной части паренхимы. Изложенное приводит к существенному увеличению интраоперационной кровопотери и нередко заставляет длительно пережимать печеночно-двенадцатиперстную связку (прием Прингла), что сопровождается риском венозного застоя в кишечнике и гиперферментемии после операции.

Возможность органосохраняющих сегмент-ориентированных резекций обеспечивает тщательное пред- и интраоперационное планирование резекции с обязательным анализом компьютерных ангиограмм хирургом и составлением анатомической “операционной карты”, а также данных интраоперационного УЗИ. Одним из важнейших условий для успешной резекции является правильный выбор метода диссекции паренхимы, позволяющий экономить время и обеспечить контроль кровотечения без длительной сосудистой изоляции всей печени.

Такие преимущества разработанного метода как хороший гемостаз без необходимости отдельной перевязки мелких сосудистых структур, возможность работы при сохраненном печеночном кровотоке, универсальность и техническая простота инструмента, хорошая скорость диссекции позволяют выполнять сложные сегмент-ориентированные резекции с хорошими результатами. Наглядным примером сложных сегмент-ориентированных резекций является мезогепатэктомия. Из 5 мезогепатэктомий, анализируемых в рамках этого исследования, средний показатель кровопотери составил $1180 \pm 342,7$ мл при

средней продолжительности операции $394 \pm 82,4$ мин. При этом летальных исходов среди этих больных отмечено не было и лишь в 1 наблюдении развилось желчеистечение.

К недостаткам метода, как, впрочем, и всех методов, основанных на энергетическом воздействии, условно можно отнести скрытое термическое повреждение желчных протоков, способствующее развитию желчных свищей. В основной группе отметили частоту желчеистечений 23%, что не превышает частоту этого осложнения при резекциях печени в целом. Для уменьшения риска образования желчных свищей уменьшили ширину браншей рабочего зажима (локализует термическое воздействие в зоне диссекции), увеличили подачу раствора электролита (уменьшает выраженность термического повреждения), отказались от применения прибора в зоне магистральных желчных протоков (ворота печени).

● Заключение

Разработанный метод диссекции позволяет достоверно уменьшить кровопотерю без выполнения портальной окклюзии, а также сократить время вмешательства. Уменьшение кровопотери, даже при пересечении большого объема паренхимы, позволяет более широко применять сегмент-ориентированные резекции, что в свою очередь увеличивает шанс улучшить результаты лечения больных злокачественными опухолями печени.

● Список литературы / References

1. von Heesen M., Schuld J., Sperling J., Grünhage F., Lammert F., Richter S., Schilling M.K., Kollmar O. Parenchyma-preserving hepatic resection for colorectal liver metastases. *Langenbecks Arch. Surg.* 2012; 397 (3): 383–395. doi: 10.1007/s00423-011-0872-x.
2. Gurusamy K.S., Pamecha V., Sharma D., Davidson B.R. Techniques for liver parenchymal transection in liver resection. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2009; 21 (1): CD006880. doi: 10.1002/14651858.CD006880.pub2.
3. Lee S.Y. Central hepatectomy for centrally located malignant liver tumors: A systematic review. *World J. Hepatol.* 2014; 6 (5): 347–357. doi: 10.4254/wjh.v6.i5.347.
4. Lin T.Y. A simplified technique for hepatic resection: the crush method. *Ann. Surg.* 1974; 180 (3): 285–290.
5. Tung T.T. *Veineuse du Foie et se Applications aux Resections Hepatiques.* Hanoi; 1939.
6. Edward C.S., Sheung T.F., Chung-Mau L. Hepatic resection for hepatocellular carcinoma. *Ann. Surg.* 1955, 22 (3): 291–298.
7. Fan S.T., Lo C.M., Liu C.L., Lam C.M., Yuen W.K., Yeung C., Wong J. Hepatectomy for hepatocellular carcinoma: Toward zero hospital deaths. *Ann. Surg.* 1999; 229 (3): 322–330.
8. Arnoieili J.P., Brodsky J. Reduction of transfusion requirements during major hepatic resection for metastatic disease. *Surgery.* 1999; 125 (2): 166–173.
9. Guo R., Feng X., Xiao S., Yan J., Xia F., Ma K., Li X. Short- and long-term outcomes of hepatectomy with or without radiofrequency-assist for the treatment of hepatocellular

- carcinomas: a retrospective comparative cohort study. *Biosci. Trends*. 2015; 9 (1): 65–72. doi: 10.5582/bst.2014.01142.
10. Hanyong S., Wanyee L., Siyuan F.A. Prospective randomized controlled trial: comparison of two different methods of hepatectomy. *Eur. J. Surg. Oncol.* 2015; 41 (2): 243–248. doi: 10.1016/j.ejso.2014.10.057.
11. Guo J.Y., Li D.W., Liao R., Huang P., Kong X.B., Wang J.M., Wang H.L., Luo S.Q., Yan X., Du C.Y. Outcomes of simple saline-coupled bipolar electrocautery for hepatic resection. *World J. Gastroenterol.* 2014; 20 (26): 8638–8645. doi: 10.3748/wjg.v20.i26.8638.
12. Инструмент для коагуляции и резекции паренхиматозных тканей: патент 153859 МПК А61В 17/00 (2006/01)/ Г.Г. Ахаладзе, Е.Н. Гребенкин, В.Н. Макаров, В.И. Мирошник, В.А. Солодкий, В.П. Харченко. Заявитель и патентообладатель Закрытое акционерное общество Фирма “ТЕХНОСВЕТ” №2014141730/14, заявл. 16.10.2014, опубл. 10.08.2015, Бюл. №22, 2 стр.
- Instrument dlya koagulyatsii i rezeksii parenkhimatoznykh tkanej:* patent 153859 МПК А61В 17/00 (2006/01) [The device for coagulation and resection of parenchymal tissues: Patent 153859 МПК А61В 17/00 (2006/01)]/ G.G. Akhaladze, E.N. Grebenkin, V.N. Makarov, V.I. Miroshnik, V.A. Solodkij, V.P. Kharchenko. Zayavitel' i patentoobladatel' Zakrytoe aktsionernoe obshhestvo Firma “TEKHNO SVET” №2014141730/14, zayavl. 16.10.2014, opubl. 10.08.2015, Byul. №22, 2 pp. (In Russian)

Статья поступила в редакцию журнала 03.11.2015.
Received 3 November 2015.