

Fedorenko E.A., Normov D.A., Dragin V.A. Environmentally friendly technologies in agricultural production 2014.

Klunduk G.A. Justification of the electrotechnological modes of the microwave processing of flax seeds, dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences, 2004

УДК 537.312.5; 535.37; 666.189.242; 532.527; 621.396.962

---

**НОВЫЕ АСПЕКТЫ В НАУЧНОМ ОТКРЫТИИ ФИЗИКИ ЯВЛЕНИЯ НАБЛЮДАЕМОСТИ ГИДРОФИЗИЧЕСКИХ ВОЗМУЩЕНИЙ ОТ ПОДВОДНОГО ДВИЖУЩЕГОСЯ ОБЪЕКТА ПРИ ЛАЗЕРНОМ И РАДАРНОМ ЗОНДИРОВАНИИ ВОДНОЙ СРЕДЫ**

---

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.5.69.500](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.5.69.500)

*Поленин Владимир Иванович*

*Доктор военных наук,  
кандидат технических наук,  
профессор*

**NEW ASPECTS IN THE SCIENTIFIC DISCOVERY OF PHYSICS OF THE PHENOMENON OF OBSERVABILITY OF HYDROPHYSICAL DISTURBANCES FROM UNDERWATER MOVING OBJECT DURING LASER AND RADAR PROBING OF AQUATIC MEDIUM**

**АННОТАЦИЯ**

Рассматриваются новые аспекты ранее опубликованного открытия явления наблюдаемости гидрофизических возмущений от подводного движущегося объекта при зондировании водной среды лучом лазера и облучении поверхности моря лучом радара. Первый аспект связан с уточнением природы обтекания подводного движущегося объекта, состоящим в дополнении гидрофизических возмущений за объектом в форме струй и вихрей гидрофизическими возмущениями вокруг объекта в форме ламинарных слоев воды. Второй аспект состоит в выводе о том, что для обнаружения подводного движущегося объекта луч лазера и радара не обязательно должен пересекать траекторию объекта.

**SUMMARY**

New aspects of the previously published discovery of the phenomenon of observability of hydrophysical disturbances from an underwater moving object when probing the aquatic medium with a laser beam and irradiating the sea surface with a radar beam are considered. The first aspect relates to the clarification of the nature of the flow of the underwater moving object, consisting in the addition of the hydrophysical disturbances behind the object in the form of jets and vortices by the hydrophysical disturbances around the object in the form of laminar layers of water, the second aspect consists in the conclusion that in order to detect the underwater moving object the beam of laser and radar does not have to cross the route of the object.

**Ключевые слова:** электрические диполи, магнитное поле Земли, подводный движущийся объект, жидкие кристаллы-кластеры, луч лазера, луч радара.

**Key word:** Electric dipoles, Earth magnetic field, underwater moving object, liquid crystal clusters, laser beam, radar beam.

**Постановка задачи**

Рассматриваются новые аспекты ранее опубликованного открытия<sup>1</sup> явления наблюдаемости гидрофизических возмущений от подводного движущегося объекта при осуществлении:

– в подводной среде – лидарного зондирования путем лазерного излучения в сине-зеленой части спектра и получения сигнала обратного рассеяния приемником, включающим объектив и фотодетектор;

– в воздушной среде – лидарного зондирования подводной среды и радарного зондирования водной поверхности.

Наблюдаемость гидрофизических возмущений водной среды, вызванных движением объекта, с применением лидара и радара подтверждается рядом публикаций.

По поводу физики явления наблюдаемости гидрофизических возмущений, современные взгляды на природу наблюдаемости области гидрофизических возмущений от подводного движущегося объекта сводятся:

а) лазерным лучом – к влиянию гидрооптических показателей рассеяния, без указания физической причины наблюдаемости области гидрофизических возмущений, но с констатацией того, что «единого мнения о закономерностях такой связи до сих пор нет»;

б) лучом радара – к турбулентности, «горбу Бернулли», следу Кельвина, повышенным конвективным ячейкам и модуляции ряби на морской поверхности, с акцентом на профильный характер их проявления и регистрации как неровностей на поверхности воды.

---

<sup>1</sup> Диплом № 515 на открытие «Явление флуктуации уровня обратного рассеяния излучения при зондировании водной среды» // Международная

академия авторов научных открытий и изобретений. – М.: Регистрационный №667 от 21.08.2019.

Не отрицая правомерность этих выводов и заключений, а также с учетом заключений о том, что причины наблюдаемости области гидрофизических возмущений с применением лидаров и радаров достоверно не установлены, в открытии обосновано утверждение о том, что одной из основных причин наблюдаемости области гидрофизических возмущений от подводного движущегося объекта лучом лазера и радара является обратное рассеяние диполями жидких кристаллов-кластеров воды.

Явления, сопровождающие электромагнитное излучение лидара в условиях стационарной морской среды и изменения уровня обратного рассеяния в области гидрофизических возмущений от подводного движущегося объекта

В условиях стационарного морского течения, при движении морской воды поперек магнитных силовых линий земного магнитного поля, векторы статических электрических полей всех свободных молекул-диполей, их ассоциат и жидких

кристаллов-кластеров имеют одинаковую пространственную ориентацию. Поэтому вдоль луча лазера интенсивность поглощения-излучения, т. е. люминесценции, будет неизменной, а уровень сигнала обратного рассеяния, принимаемый фотодатчиком лазера, будет иметь по трассе луча характер малых случайных колебаний.

В условиях гидрофизических возмущений морской водной среды, возникающих в области обтекания подводного движущегося объекта, ориентация электрических диполей молекулярных водных структур изменяется.

Природа обтекания подводного движущегося объекта такова, что гидрофизические возмущения морской водной среды имеют двойной характер: вокруг него слои воды ламинарно изменяют свое направление или ориентацию в пространстве, а вслед за объектом при определенных числах Рейнольдса и скоростях движения образуются турбулентные струи и вихри (рис. 1).

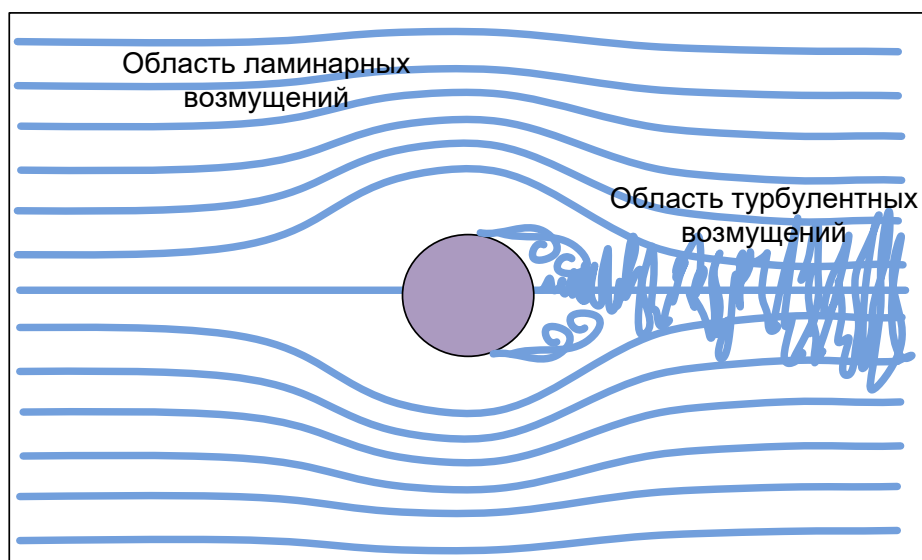


Рисунок 1. Гидрофизические явления при обтекании подводного движущегося объекта

В указанных областях обтекания подводного движущегося объекта в силу вязкости воды имеет место изменение пространственной ориентации

электрических диполей молекул воды, приблизительно повторяющее конфигурацию слоев (рис. 2).

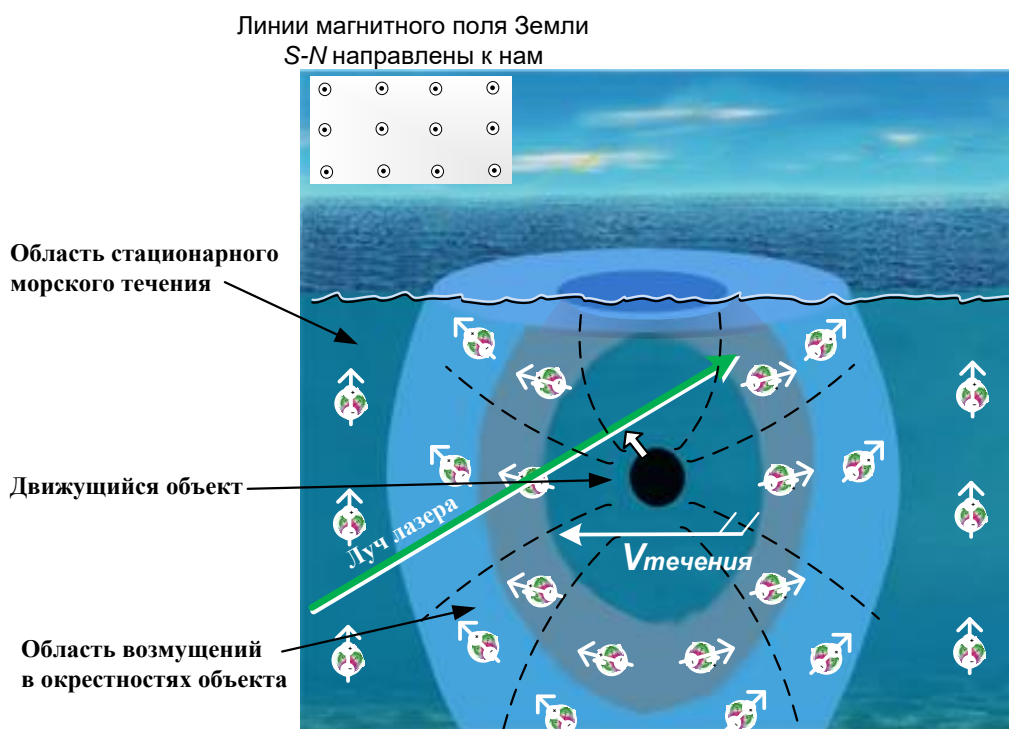


Рисунок 2. Пространственная ориентация диполей молекул воды в условиях стационарного морского течения и в области гидрофизических возмущений от подводного движущегося объекта

Известно, что после снятия гидрофизических возмущений диполи жидких кристаллов-кластеров вновь ориентируются магнитным полем Земли лишь через 30-40 мин, что характеризует устойчивость явлений гидрофизических возмущений от подводного движущегося объекта.

Уровень сигнала, принимаемого фотодатчиком лидара, и сигнала обратного рассеяния электромагнитного излучения радара приобретет характер:

- вокруг объекта в соответствии с гидродинамической структурой и ориентацией ламинарных слоев – регулярных, детерминированных изменений фонового сигнала;
- по следу объекта, в соответствии с гидродинамической структурой и ориентацией струй и вихрей, – флуктуаций, случайных колебаний (рис. 3).

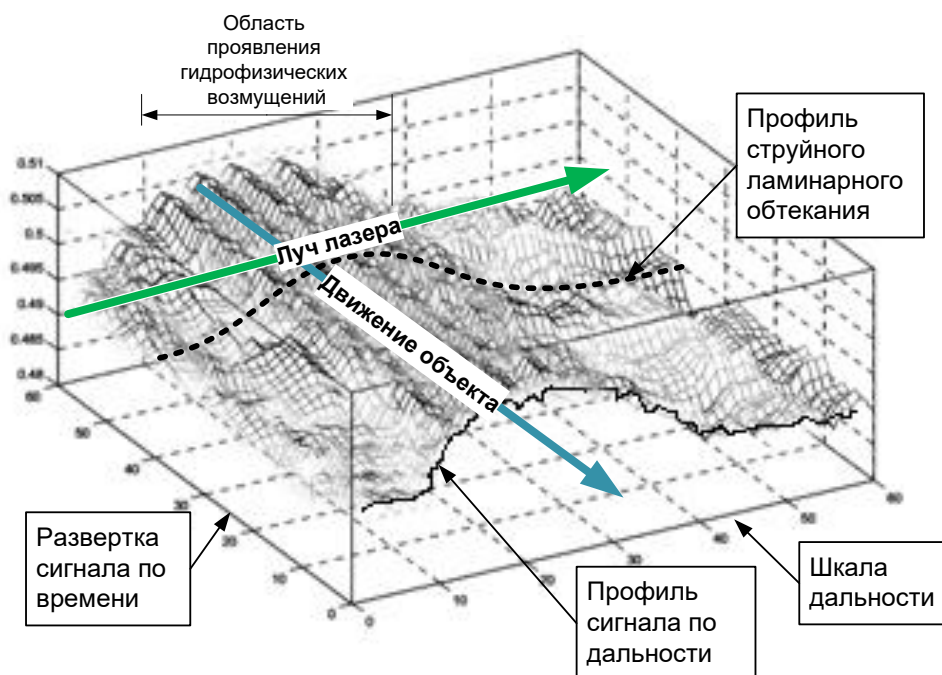


Рисунок 3. Характер изменения уровня сигнала, принимаемого фотодатчиком неподвижного лидара в период прохождения подводного объекта

Новое знание: Установление явления дипольно-кластерной природы наблюдаемости области гидрофизических возмущений от подводного движущегося объекта, при освещении области в толще воды лазерным лучом, что обусловлено устойчивым во времени изменением направлений пространственной ориентации диполей жидких кристаллов-кластеров, вызванным гидрофизическими возмущениями.

Явления, сопровождающие электромагнитное излучение радара в условиях стационарной морской среды и изменения уровня обратного рассеяния в области гидрофизических возмущений от подводного движущегося объекта

Аналогичное, в силе единства природы взаимодействия электромагнитного излучения и электростатического поля диполей молекулярных водных структур, будет иметь место и при зондировании поверхности моря лучом радара.

В условиях стационарного морского (океанского) течения и воздействия магнитного поля Земли уровень сигнала обратного рассеяния будет определяться углом между вектором электростатической напряженности диполей и вектором напряженности электрического поля луча радара, изменяясь в пределах углов сканирования луча пропорционально направляющим косинусам. Сигнал обратного рассеяния, принимаемый радаром, будет иметь стабильный, изменяющийся пропорционально направляющим косинусам уровень с малыми случайными колебаниями, обусловленными тепловыми, гидрофизическими, биологическими и иными случайными факторами. То есть радиолокационное изображение поверхности моря будет однородным с плавно изменяющейся яркостью по области обзора.

Итоговое новое знание

В области гидрофизических возмущений морской водной среды и их выхода на поверхность уровень обратного рассеяния электромагнитного излучения лидара и радара приобретет характер:

- вокруг объекта, в соответствии с гидродинамической структурой и ориентацией ламинарных слоев, – регулярных, детерминированных изменений фонового сигнала;
- по следу объекта, в соответствии с гидродинамической структурой и ориентацией струй и вихрей, – флуктуаций, случайных колебаний.

И то, и другое соответствует дистанционной регистрации гидрофизических возмущений дипольного поля молекулярных водных структур, то есть наблюдаемости области, прилегающей к подводному движущемуся объекту, при ее зондировании лучом лазера и радара.

В целом имеет место установление явления регулярного и флуктуационного изменения уровня обратного рассеяния электромагнитного излучения

лидара и радара квазистационарным электрическим дипольным полем молекулярных водных структур в области гидрофизических возмущений морской водной среды от подводного движущегося объекта.

Важным следствием возбуждения гидрофизических возмущений вокруг движущегося подводного объекта в форме ламинарных слоев воды является вывод о том, что для обнаружения подводного движущегося объекта зондирующий луч лидара и радара не обязательно должен пересекать трассу объекта. Достаточно ему располагаться в области регистрации регулярных изменений уровня обратного рассеяния излучения, обусловленных ориентацией ламинарных слоев обтекания объекта.

Важное следствие долговременной, измеряемой десятками минут, «памяти» жидких кристаллов-кластеров состоит в том, что поперечные, к направлению движения объекта, размеры области ламинарных слоев гидродинамических возмущений должны мало зависеть от скорости движения объекта. Действительно, ламинарное изменение конфигурации слоев воды вокруг движущегося объекта на докритических скоростях определяется в основном физическими размерами объекта. Скоростью движения объекта будет определяться размер области гидрофизических возмущений в основном по направлению движения объекта по факторам:

- расстояния, проходимого объектом за время релаксации жидких кристаллов-кластеров, которое зависит от скорости его движения;

- протяженности области образующихся за объектом струй и вихрей, интенсивность которых также зависит от скорости движения объекта.

Таковы ожидаемые качественные характеристики области гидрофизических возмущений, которые будут регистрироваться лидаром и радаром, зондирующий луч которых полностью или частично перекрывает эту область.

Факт установления объективного природного изменения уровня обратного рассеяния электромагнитного излучения лидара и радара в области гидрофизических возмущений от подводного движущегося объекта отвечает требованиям квалификации открытия.

### Список литературы

Поленин В.И. Проявление поля памяти молекулярных водных структур в наблюдаемости гидрофизических возмущений от подводного движущегося объекта // Евразийский союз ученых. – 2019. № 4-2 (61). С. 43-52.

В. Поленин  
« 15 » декабря 2019 г.

