

О НЕОБХОДИМОСТИ КОРРЕКТНОГО ПОНИМАНИЯ КЛЕТКИ В БИОЛОГИЧЕСКОМ СМЫСЛЕ И ОБНОВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ КЛЕТОЧНОЙ ТЕОРИИ. ЧАСТЬ 3

Цюпка В. П.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Белгородский государственный национальный
исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»)

Конечно же, клеточная теория в том виде, как её разработал Т. Шванн, явилась одним из крупнейших достижений биологии в XIX веке, совершив революцию в науке о живом. Но с позиций современной биологии её неотвратимо следует считать устаревшей, сохраняющей лишь историческое значение. Это можно увидеть даже в том случае, если представить клеточную теорию Т. Шванна в виде одной целостной биологической теории, объединив положения клеточной теории с дополняющими её положениями теории клеток, отбросив ошибочные и некорректные с точки зрения современной биологии высказывания, а также представив оставшиеся корректные положения в следующей современной интерпретации:

1) ткани и надтканевые структуры в растительных и животных организмах, а также содержащие их растительные и животные организмы, образуются из клеток и развиваются путём клеткообразования;

2) растительные и животные ткани, а также содержащие их растительные и животные организмы состоят из клеток;

3) клетки, из которых состоят, образуются и развиваются растительные и животные ткани, а также содержащие их растительные и животные организмы, в каком-то смысле аналогичны (в смысле подобны, похожи), в каком-то отношении имеют поразительное соответствие в своих вегетативных жизненных проявлениях.

И даже в таком осовремененном виде клеточную теорию Т. Шванна, сыгравшую, несомненно, огромную роль в объяснении и понимании жизни к сере-

дине XIX века, следует считать устаревшей, не приобретшей общебиологического статуса, так как:

1) она не даёт научного объяснения тому, как происходит клеткообразование;

2) её область применимости ограничена многоклеточными растениями и животными, имеющими органы и ткани, совершенно не учитываются многоклеточные формы жизни, у которых отсутствует дифференцировка клеток, а, следовательно, образование тканей, колониальные и одноклеточные формы жизни, а также неклеточные формы жизни, например, вирусы, являющиеся внутриклеточными паразитами;

3) не раскрывает в каком-то смысле аналогию (подобие, похожесть) разных клеток, соответствие их вегетативных жизненных проявлений, а также их гомологичность и тотипотентность;

4) ничего не говорит о структуре клеток;

5) не даёт научного объяснения тому, как регулируется жизнь клетки, отчего она может погибнуть.

С момента опубликования в 1838 году Т. Шванном своих первых сообщений, посвящённых клеточной теории, «приоритет Шванна пытались неоднократно оспаривать»¹, выделяя из целостной клеточной теории Т. Шванна только лишь одно дополнительное обобщение о том, что различные и растительные, и животные ткани состоят из клеток. З.С. Кацнельсон несомненно был одним из тех, кто наиболее обстоятельно изучил этот вопрос и привёл веские доказательства² в пользу первенства Т. Шванна в создании клеточной теории. Но, несмотря на это, в более поздних публикациях всё-таки можно встретить высказывания, подвергающие сомнению этот, казалось бы, уже строго доказанный факт. Например, американские биолог «Клод Элвин Вилли»³ (англ. „Claude Alvin

¹ Шванн Теодор. Микроскопические исследования о соответствии в структуре и росте животных и растений. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1939. С. 52.

² См., например: Кацнельсон, З. С. Клеточная теория в ее историческом развитии [Текст] / З. С. Кацнельсон. – Л. : Медгиз, Ленингр. отд-ние, 1963. – 344 с.

³ Вилли, Клод URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BB%D0%BB%D0%B8_%D0%9A%D0%BB%D0%BE%D0%B4

Villee⁴) и физиолог и энтомолог «Винсен Гастон Детье»⁵ (англ. „Vincent Gaston Dethier“⁶), начисто игнорируя основное высказывание Т. Шванна о клеткообразовании, клеточную теорию сводят всего лишь к констатации того, что растения и животные представляют собой скопление клеток, расположенных в определённом порядке»⁷, утверждая, что подобным образом высказывались французский врач, ботаник и физиолог Рёне Жоакен Анри Дютроше (фр. „René Joachim Henri Dutrochet“⁸) в 1824 году, французский учёный-натуралист и философ Жан Батист (Жан-Батист или Жан-Баптист) «Пьер Антуан де Моне»⁹ (де Монэ)«, шевалье де Ламарк»¹⁰ (фр. „Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de Lamarck“¹¹) в 1809 году.

Как справедливо указывал З.С. Кацнельсон в своей монографии 1963 года издания «Клеточная теория в ее историческом развитии»¹², роль А. Дютроше в создании клеточной теории сильно преувеличивается различными авторами и ему приписывается «значительно больше того, что открывает разбор»¹³ его двух монографий «Анатомические и физиологические исследования о тонком строении животных и растений и об их подвижности» (фр. „Recherches anatomiques et physiologiques sur la structure intime des animaux et des végétaux, et leur mobilité“¹⁴) 1824 года издания и «Записки по анатомической и физиологической истории растений и животных» (фр. „Mémoires pour servir à l’histoire anatomique et physiologique des végétaux et des animaux“¹⁵) 1837 года издания, в

⁴ Вилли, Клод URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BB%D0%BB%D0%B8_%D0%9A%D0%BB%D0%BE%D0%B4

⁵ Винсент Детир URL: <http://ru.knowledgr.com/01720295/%D0%92%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%94%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%80>

⁶ Vincent Dethier URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Vincent_Dethier

⁷ Вилли К., Детье В. Биология (биологические процессы и законы / Пер с англ. Н.М. Баевской, Ю.И. Лашкевича и Н.В. Обручевой. М.: Мир, 1975. С. 17.

⁸ Дютроше, Рене URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%8E%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%88%D0%B5_%D0%A0%D0%B5%D0%BD%D0%B5

⁹ Жан Батист Пьер Антуан де Моне, шевалье де Ламарк – биография. URL: <http://to-name.ru/biography/zhan-batist-lamarck.htm>

¹⁰ Там же.

¹¹ Jean-Baptiste Lamarck. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Jean-Baptiste_Lamarck.

¹² См.: Кацнельсон, З. С. Клеточная теория в ее историческом развитии [Текст] / З. С. Кацнельсон. – Л. : Медгиз, Ленингр. отд-ние, 1963. – 344 с.

¹³ Кацнельсон З.С. Клеточная теория в ее историческом развитии. Л.: Медгиз, Ленингр. отд-ние, 1963. С. 105.

¹⁴ См.: Dutrochet, H. Recherches anatomiques et physiologiques sur la structure intime des animaux et des végétaux, et leur mobilité [Text] / H. Dutrochet. – Paris : J. B. Bailliére, 1824.

¹⁵ См.: Dutrochet, H. Mémoires pour servir à l’histoire anatomique et physiologique des végétaux et des animaux [Text] / H. Dutrochet. Т. 1-2. – Paris : J. B. Bailliére, 1837.

которых он в наблюдаемой зернистой тонкой структуре органов растительных и животных организмов увидел то общее, что объединяет растения и животных. Но виденные А. Дютроше зёрнышки, шарики, мешочки, заполненные бесструктурным жидким содержимым, в составе растительных и животных тканей не всегда могли быть настоящими клетками.

Как писал З.С. Кацнельсон, Ж.Б. Ламарк, не имея «никакого представления о клеточном строении животных»¹⁶, много пишет в своих трудах¹⁷ «о клеточной ткани»¹⁸, которую он понимал также, как «все анатомы того времени»¹⁹, имея в виду клетчатку, или рыхлую соединительную ткань «(по современной терминологии)»²⁰, в которой «при различных ручных манипуляциях, применявшихся в то время (препаровке, вдувании воздуха), пластинки основного вещества... образовывали ограниченные»²¹ макроскопические полости – камеры, лишь отдалённо напоминавшие микроскопические клетки (ячейки) пробки, открытые, как известно, английским учёным-натуралистом и изобретателем, учёным-энциклопедистом Робертом Гуком (англ. Robert Hooke), но не являвшимися клетками, образующими ткань.

Таким образом, первенство Т. Шванна в создании клеточной теории как раз и состоит в том, что он не просто высказался о том, что и растительный, и животный организм, имеющий органы и ткани, состоит из более элементарных частей – клеток, о чём догадывались и другие учёные, а также не в том, что он первый употребил словосочетание «клеточная теория», а в том, что он предложил целостную, обоснованную множеством научных фактов, правда, кое в чём

¹⁶ Кацнельсон З.С. Клеточная теория в ее историческом развитии. С. 75.

¹⁷ См.: 1) Discours d'Ouverture du Cours des Animaux sans Vertebres, prononce dans le Museum d'Histoire naturelle, en mai 1806; 2) Lamarck, J.-B.-P.-A. Philosophie Zoologique, ou exposition Des Considérations relatives à l'histoire naturelle des Animaux; à la diversité de leur organisation et des facultés qu'ils en obtiennent; aux causes physiques qui maintiennent en eux la vie et donnent lieu aux mouvements qu'ils exécutent; enfin, à celles qui produisent les unes le sentiment, et les autres l'intelligence de ceux qui en sont doués [Text] : Т. I-II. – Paris : Dentu : l'auteur, 1809. – Т. I – XXV, 428 р. Т. II – 475 р. В рус. пер. полностью: 1) Вступительная лекция к курсу беспозвоночных животных, прочитанная в Музее естественной истории в мае 1806 г. [Текст] / Жан Батист Ламарк // Ламарк, Жан Батист. Избранные произведения в двух томах. – М. : АН СССР, 1955. – Т. 1. – С. 106-164; 2) Ламарк, Жан Батист. Философия зоологии [Текст] : Т. 1–2 / Жан Батист Ламарк ; пер. с франц. С. В. Сапожникова ; ред. и биогр. очерк В. П. Карпова ; вступит. ст. В. Л. Комарова и И. М. Полякова. – М.-Л. : Гос. изд. биол. и мед. лит.-ры, 1935-1937. – Т. 1 – XCVI, 330 с. Т. 2 – LXXXVIII, 483 с.

¹⁸ Кацнельсон З.С. Клеточная теория в ее историческом развитии. С. 75.

¹⁹ Там же.

²⁰ Там же.

²¹ Там же. С. 73.

и ошибочную, научную теорию, включающую главное положение о клеткообразовании (пусть даже и с неправильно понятым механизмом этого процесса), а также ряд дополняющих обобщений. И это не следует подвергать никакому сомнению.

Конечно же, надо иметь в виду, что Т. Шванн разработал свою клеточную теорию не на пустом месте, а как гениальное теоретическое обобщение, полученное в ходе сопоставления результатов своих собственных исследований с известными ещё с XVII века результатами многочисленных исследований открытых в то время растительных и животных клеток и тканей, проведённых различными учёными, предлагавшими и свои частные теоретические обобщения. Например, в своей книге «Микроскопические исследования о соответствии в структуре и росте животных и растений» Т. Шванн цитирует вышедшие незадолго до неё ключевые работы таких учёных, как германский анатом, физиолог и патолог «Фридрих Густав Якоб Генле»²² («нем. Friedrich Gustav Jacob Henle»²³)²⁴, бельгийский ботаник, учёный-натуралист и политический деятель «Бартелеми Шарль Жозеф, барон Дюмортье (фр. Barthélemy Charles Joseph, Baron»²⁵ Dumortier)²⁶, французский ботаник и ботанический художник «Пьер Жан Франсуа Тюрпен (фр. Pierre Jean François Turpin»²⁷)²⁸, австрийский ботаник

²² Генле, Фридрих Густав Якоб URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BD%D0%BB%D0%B5_%D0%A4%D1%80%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%B8%D1%85%D0%93%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2_%D0%AF%D0%BA%D0%BE%D0%B1

²³ Там же.

²⁴ См.: Henle, J. Symbolae ad anatomiam villorum intestinalium imprimis eorum epithelis et vasorum lacteorum [Text] / J. Henle. – Berolini, 1837.

²⁵ Дюмортье, Бартелеми Шарль Жозеф URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%8E%D0%BC%D0%BE%D1%80%D1%82%D1%8C%D0%B5_%D0%91%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B8_%D0%A8%D0%B0%D1%80%D0%BB%D1%8C_%D0%96%D0%BE%D0%B7%D0%B5%D1%84

²⁶ См.: Dumortier, B.-C. Mémoire zur l'embryogénie des mollusques Gastéropodes [Text] / B.-C. Dumortier. – Bruxelles, 1837. – 47 p.

²⁷ Тюрпен, Пьер Жан Франсуа URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%8E%D1%80%D0%BF%D0%B5%D0%BD_%D0%9F%D1%8C%D0%B5%D1%80_%D0%96%D0%B0%D0%BD_%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%83%D0%B0

²⁸ См.: Turpin. Observations sur l'organisation tissulaire des sécrétions produites aux surfaces des membranes muqueuses animales, comparées aux sécrétions muqueuses productrices et réparatrices des végétaux [Text] / Turpin // Annales des sciences naturelles. – 1837. – Sér. 2. – T. VII. – P. 207-216.

Франц Унгер (нем. Franz Unger)²⁹, германский «ботаник и общественный деятель»³⁰ «Маттиас Якоб Шлейден (нем. Matthias Jacob Schleiden»³¹)³².

З.С. Кацнельсон пишет, что «Шванн, конечно, имел предшественников, в той или другой мере подготовивших почву для его открытия»³³, но, несмотря на это, «творцом клеточной теории является Теодор Шванн, провозгласивший эту теорию в январе 1838 г., когда вышло его первое предварительное сообщение.»³⁴ И далее он пишет: «...совершенно несправедливо основоположниками клеточного учения считают обычно Шлейдена наравне со Шванном»³⁵ ("понятия «клеточная теория» и «клеточное учение»"³⁶ З.С. Кацнельсон понимал как синонимы). «Беспристрастное историческое исследование, изучение оригиналов их работ и современной им литературы, не оправдывает сопоставления этих имен в аспекте клеточного учения.»³⁷ М. Шлейдена «нельзя ставить рядом со Шванном, он не был соавтором клеточной теории, но его работа была необходимым звеном в цепи исследований, подготовивших материал, без которого гений Шванна, возможно, оказался бы бессильным сделать обобщения, сформулированные им в виде клеточной теории.»³⁸

Учитывая выше сказанное, непонятно, на каком же основании в ряде последующих публикаций создателями клеточной теории (концепции) бездоказательно называют вместе с Т. Шванном ещё и М. Шлейдена³⁹, в том числе и в

²⁹ См.: Unger, F. Aphorismen zur Anatomie und Physiologie der Pflanzen [Text] / F. Unger. – Wien : F. Beck's Universitäts-Buchhandlung, 1838. – 20 S.

³⁰ Шлейден, Маттиас URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%BB%D0%B5%D0%B9%D0%B4%D0%B5%D0%BD_%D0%9C%D0%B0%D1%82%D1%82%D0%B8%D0%B0%D1%81

³¹ Там же.

³² См.: Schleiden, J. Beiträge zur Phytogenese [Text] / J. Schleiden // Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin. – 1838. – S. 137-176.

³³ *Шванн Теодор*. Микроскопические исследования о соответствии в структуре и росте животных и растений. С. 15-16.

³⁴ Там же. С. 52.

³⁵ Там же.

³⁶ Там же. С. 5.

³⁷ Там же. С. 15.

³⁸ *Кацнельсон З.С.* Клеточная теория в ее историческом развитии. С. 142.

³⁹ *Веденов М.Ф., Кремьянский В.И., Шаталов В.И.* Концепция структурных уровней в биологии // Развитие концепции структурных уровней в биологии. М.: Наука, 1972. С. 11; *Вилли К., Детье В.* Биология (биологические процессы и законы. С. 10, 17; Биология: пособие для подготов. отд-ний с.-х. вузов. М.: Высшая школа, 1987. С. 5, 17.

современных отечественных учебных изданиях и для высшей школы⁴⁰, и для средней школы⁴¹, вводя в заблуждение студентов и школьников?

И совершенно недопустимо, когда в некоторых учебных изданиях для вузов⁴² авторство клеточной теории почему-то Т. Шванну не приписывается, а необоснованно указывается только лишь на важную роль «в экспериментальном обосновании клеточной теории»⁴³ трудов М. Шлейдена и Т. Шванна.

Устарел и новый принцип, который сформулировал германский врач, патологоанатом, гистолог, физиолог, археолог, антрополог и палеонтолог, а также политический деятель «Рудольф Людвиг Карл Вирхов (нем. Rudolf Ludwig Carl Virchow»⁴⁴) для объяснения клеткообразования (его стали использовать в дополнение к положениям клеточной теории Т. Шванна): «Все клетки возникают только в результате деления существовавших ранее клеток»⁴⁵ (в 1855 г.⁴⁶); „Wo eine Zelle entsteht, da muss eine Zelle vorausgegangen sein, ebenso wie das Thier nur aus dem Thiere, die Pflanze nur aus der Pflanze entstehen kann.“⁴⁷ (в 1858 г.); «Всякая клетка происходит из другой клетки... Там, где возникает клетка, там должна была предшествовать клетка (omnis cellula e cellula), подобно тому, как животное происходит только от животного, растение – только от растения»⁴⁸ (в 1859 г.). Но он не объясняет, как впервые возникла клетка, и можно предполагать, что клеточная жизнь была вечной, а такого быть не может, учитывая

⁴⁰ Концепции современного естествознания: экзаменац. ответы. М.: Ответ, 2007. С. 38; Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания: учеб. / Под ред. М.Ф. Жукова. 4-е изд. Новосибирск: ЮКЭА, 2003. С. 402; Стрельник О.Н. Концепции современного естествознания: краткий курс лекций. М.: Юрайт-Издат, 2003. С. 66.

⁴¹ Каменский А.А., Соколова Н.А., Титов С.А. Биология. Ответы на вопросы. Теория и примеры решения задач. М.: 1 Федеративная Книготорговая Компания, 1997. С. 27.

⁴² См., например: Карпенков, С. Х. Основные концепции естествознания [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. Х. Карпенков. – 2-е изд, перераб. и доп. – М. : Академический Проект, 2002. – 368 с.

⁴³ Карпенков С.Х. Основные концепции естествознания: учеб. пособие для вузов. 2-е изд, перераб. и доп. М.: Академический Проект, 2002. С. 226.

⁴⁴ Вирхов, Рудольф URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%80%D1%85%D0%BE%D0%B2_%D0%A0%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%84

⁴⁵ Вилли К., Детье В. Биология (биологические процессы и законы). С. 13.

⁴⁶ См.: Virchow, R. Cellular-Pathologie [Text] / Rudolf Virchow // Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin. – 1855. – Bd. 8. – Hft. 1. – S. 3-39.

⁴⁷ Virchow Rudolf. Die Cellularpathologie in ihrer Begründung auf physiologische und pathologische Gewebelehre. Berlin: August Hirschwald, 1858. S. 25.

⁴⁸ Вирхов Рудольф. Патологія основана на теорії ячеек (целулярная патологія) въ примѣненіи къ микроскопической анатоміи нормальныхъ и ненормальныхъ тканей: двадцать чтеній / пер. съ нѣм. М.: Тип. Каткова и К°, 1859. – С. 25. (См. оригинал: Virchow, Rudolf. Die Cellularpathologie in ihrer Begründung auf physiologische und pathologische Gewebelehre [Text] / Rudolf Virchow. – Berlin : August Hirschwald, 1859. – 444 S.)

современные научно обоснованные представления о том, что когда-то в прошлом не было не только живой материи, планет и звёзд, а вместе с ними галактик, но даже молекул и атомов вещества. Кроме того, он никак не поясняет существование не клеточных форм жизни.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Биология [Текст] : пособие для подготов. отд-ний с.-х. вузов / Н. П. Соколова, И. И. Андреева, Л. Н. Катанова, Л. С. Родман. – М. : Высшая школа, 1987. – 464 с.
2. Веденов, М. Ф. Концепция структурных уровней в биологии [Текст] / М. Ф. Веденов, В. И. Кремьянский, В. И. Шаталов // Развитие концепции структурных уровней в биологии. – М. : Наука, 1972. – С. 7-70.
3. Вилли, К. Биология (биологические процессы и законы) [Текст] / К. Вили, В. Детье ; пер с англ. Н. М. Баевской, Ю. И. Лашкевича и Н. В. Обручевой. – М. : Мир, 1975. – 822 с.
4. Вили, Клод [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BB%D0%BB%D0%B8_%D0%9A%D0%BB%D0%BE%D0%B4 (дата обращения: 13.06.2016).
5. Винсент Детир [Электронный ресурс]. URL: <http://ru.knowledgr.com/01720295/%D0%92%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%94%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%80> (дата обращения: 21.06.2016).
6. Вирхов, Рудольф [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%80%D1%85%D0%BE%D0%B2_%D0%A0%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%84 (дата обращения: 21.06.2016).
7. Вирхов, Рудольф. Патология основанная на теории ячеек (целлюлярная патология) въ примѣненіи къ микроскопической анатоміи нормальныхъ и ненормальныхъ тканей [Текст] : двадцать чтений / Рудольф Вирхов ; пер. съ нѣм [Розенבלата и И. Чацкина]. – М. : Тип. Каткова и К°, 1859. – 472 с.
8. Генле, Фридрих Густав Якоб [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BD%D0%BB%D0%B5_%D0%A4%D1%80%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%B8%D1%85_%D0%93%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2_%D0%AF%D0%BA%D0%BE%D0%B1 (дата обращения: 13.05.2016).
9. Дубнищева, Т. Я. Концепции современного естествознания [Текст] : учеб. / Т. Я. Дубнищева ; под ред. М. Ф. Жукова. – 4-е изд. – Новосибирск : ЮКЭА, 2003. – 832 с.
10. Дюмортье, Бартеlemi Шарль Жозеф [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%8E%D0%BC%D0%BE%D1%80%D1%82%D1%8C%D0%B5_%D0%91%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B8_%D0%A8%D0%B0%D1%80%D0%BB%D1%8C_%D0%96%D0%BE%D0%B7%D0%B5%D1%84 (дата обращения: 13.05.2016).
11. Дютроше, Рене [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%8E%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%88%D0%B5_%D0%A0%D0%B5%D0%BD%D0%B5 (дата обращения: 13.05.2016).
12. Жан Батист Пьер Антуан де Моне, шевалье де Ламарк – биография [Электронный ресурс]. URL: <http://to-name.ru/biography/zhan-batist-lamarck.htm> (дата обращения: 21.09.2013).
13. Каменский, А. А. Биология. Ответы на вопросы. Теория и примеры решения задач. [Текст] / А. А. Каменский, Н.А. Соколова, С.А. Титов. – М. : 1 Федеративная Книготорговая Компания, 1997. – 160 с.

14. Карпенков, С. Х. Основные концепции естествознания [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. Х. Карпенков. – 2-е изд, перераб. и доп. – М. : Академический Проект, 2002. – 368 с.
15. Кацнельсон, З. С. Клеточная теория в ее историческом развитии [Текст] / З. С. Кацнельсон. – Л. : Медгиз, Ленингр. отд-ние, 1963. – 344 с.
16. Концепции современного естествознания [Текст] : экзаменац. ответы. – М. : Ответ, 2007. – 120 с.
17. Стрельник, О. Н. Концепции современного естествознания [Текст] : краткий курс лекц. / О. Н. Стрельник. – М. : Юрайт-Издат, 2003. – 221 с.
18. Тюрпен, Пьер Жан Франсуа [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%8E%D1%80%D0%BF%D0%B5%D0%BD_%D0%9F%D1%8C%D0%B5%D1%80%D0%96%D0%B0%D0%BD_%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%83%D0%B0 (дата обращения: 13.05.2016).
19. Шванн, Теодор. Микроскопические исследования о соответствии в структуре и росте животных и растений [Текст] / Теодор Шванн ; пер. с нем. Е. Г. Шерешевской ; ред. З. С. Кацнельсона. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1939. – 452 с.
20. Шлейден, Маттиас [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%BB%D0%B5%D0%B9%D0%B4%D0%B5%D0%BD_%D0%9C%D0%B0%D1%82%D1%82%D0%B8%D0%B0%D1%81 (дата обращения: 13.05.2016).
21. Jean-Baptiste Lamarck [Electronic resource]. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Jean-Baptiste_Lamarck (Reference date: June 13, 2016).
22. Vincent Dethier [Electronic resource]. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Vincent_Dethier (Reference date: June 21, 2016).
23. Virchow, Rudolf. Die Cellularpathologie in ihrer Begründung auf physiologische und pathologische Gewebelehre [Text] / Rudolf Virchow. – Berlin : August Hirschwald, 1858. – 440 S.